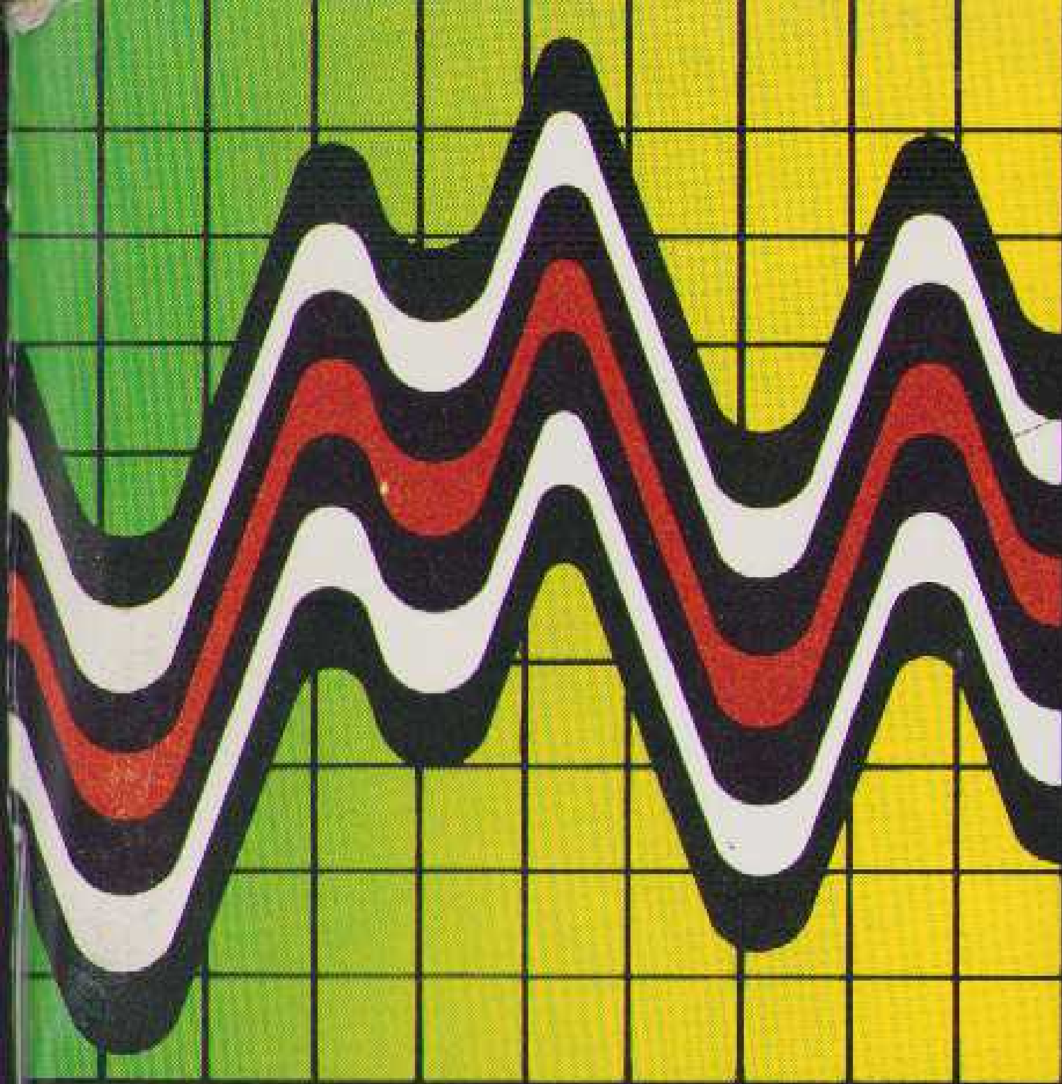


informa tronica®

Voorheen Electronica Top Internationaal

8e Jaargang nr.8
September 1983
F5,75/Bfr.105

Goedkoop grafisch systeem van HP

De compuscope

Project: De WSN 7000, wisselspanningsvoeding

Project: Een eenvoudige spanningsomzetter

EEN
NANTON PRESS
PRODUCTIE

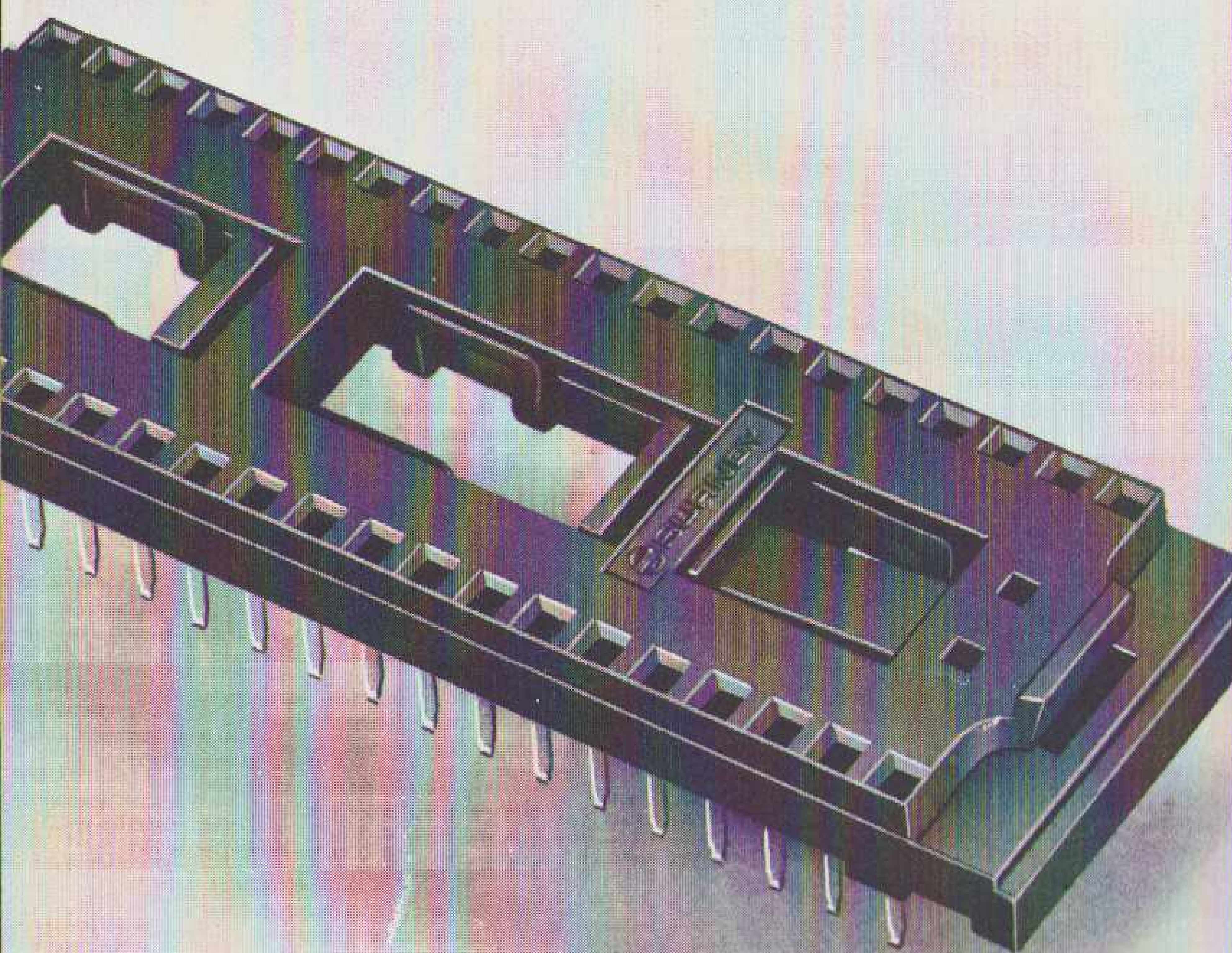
ISSN 0167-7225

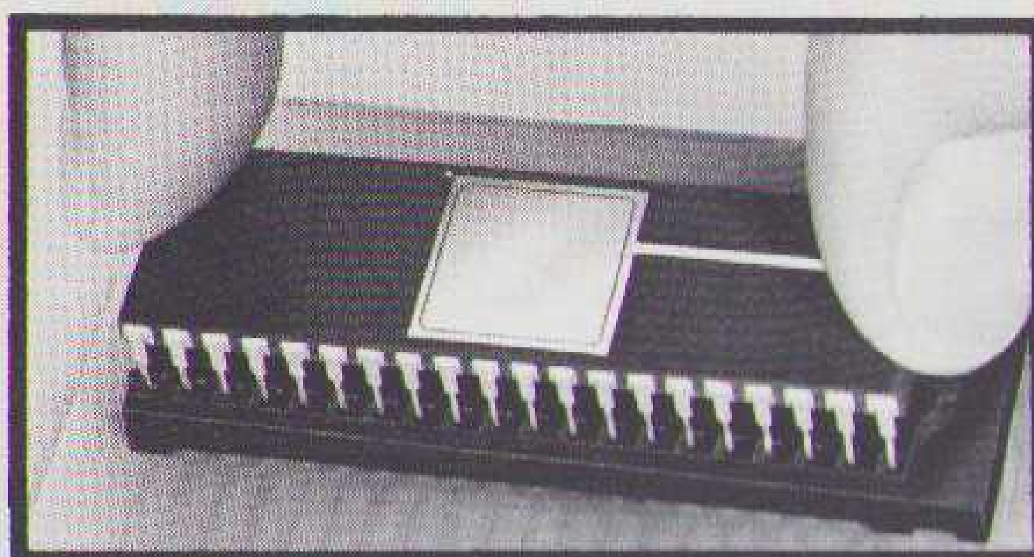
NEW!

Low extraction force socket

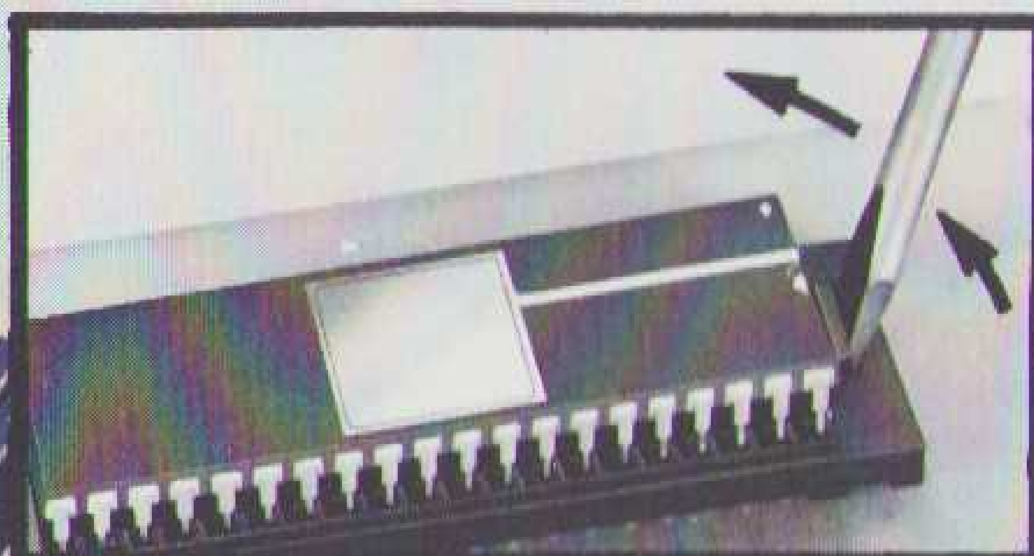
QIKEJECT™

For all LSI and Microprocessors Packages





INSERT
Take a moment to line up the pins with the chamfered contact cavities. Then, plug in the package.



RELEASE
Insert a small screw-driver into the release slot to depress the release and then lever in direction of package.



REMOVE
Lift package straight up. QIKEJECT will reset automatically for next insertion.

- Eliminates real risk problems in handling, soldering and service.
- Exclusive GTH™ based contacts for high reliability at the lowest possible cost per line.
- Compact size for high density packaging.
- Available in 24 to 64 positions.
- High temperature, self-extinguishing, thermoplastic body meets UL 94-V-O rating.
- Accepts gold, tin or silver plated dual in-line packages.

Belgique-Luxembourg
België-Luxemburg
BURNDY-ELECTRA N.V.
A. Spinoystraat 8
B-2800 Mechelen
Tel.: (015)41 49 61

BURNDY

Nederland
BURNDY NEDERLAND B.V.
Staringlaan 5
2741 GC Waddinxveen
Tel.: (01828) 78 99

Informatronica® (v/h. ETI) - uitgave van:
Uitgeverij NANTON PRESS B.V.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
Bereikbaar maandag t/m vrijdag van
09.00 - 12.30 en van 13.00 - 17.00 uur.
Tel. 030 - 790644*.
Telex 70375 NANTO.
Giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V.
Rabobank Den Dolder nr. 385.241.127
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Kredietbank Brussel: nr. 430-0982931-21
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Informatronica verschijnt 11× per jaar,
maandelijks, uitgezonderd augustus.
(Juli/augustus dubbelnummer!)

Hoofd advertentie-exploitatie:
Mevr. N. Kriegsman-van Hoogen.

Advertentieafdeling:
Ton Boers.

Abonnementenafdeling:
Wim van Vredendaal.

Hoofdredactie:
A.H. Kriegsman C.Eng. M.I.E.R.E.

Medewerkers:
T. Tijsma, A. van Vlijmen, Ir. A. de Bok,
P. Hanraets, Ton Boers.

Vormgeving en Productie:
Peter Peters,
Rudy Andoetoe (eind-coördinatie).

Distributie losse verkoop:
Voor Nederland:
Beta Press, Gilze (N.B.), tel: 01615 - 2900.
Voor België: Persagentschap, Brussel,
Klein Eilandstraat 1, Brussel.

Druk:
Drukkerij Atlas, Soest.

Abonnementen:
Een jaarabonnement kost f 49,— incl. BTW, en voor België BF 980. Een jaarabonnement gaat in, een maand na binnenkomst van betaling en wordt ieder jaar stilzwijgend verlengd tenzij 3 maanden vóór verstrijken van het lopend abonnementsjaar schriftelijk werd opgezegd. Indien niet anders is overeengekomen, wordt jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling van het abonnement toegezonden.

Advertentietarieven:
Op aanvraag.

Adreswijziging en vragen van lezers:
Vragen kunnen alleen worden beantwoord indien ze betrekking hebben op recent gepubliceerde artikelen. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen worden behandeld. Adreswijziging s.v.p. schriftelijk 6 weken van te voren opgeven met vermelding van het oude adres.

informatronica®

Index September 1983

Achtergronden:

Van de redactietafel 4
Video 2000 42

Hardware:

Een goedkoop grafisch systeem 8
De draagbare TRS-80®, Model 100 computer 16
De Compuscope 26

Informatie:

Productinformatie 4
Achtergrondinformatie 23-25
Nanton Press Boekenservice 21-22
Onderdelenservice/ELV 49
Meet- & Testsystemen 54
Adverteerdersindex 58

Projecten:

Een eenvoudige Spanningsomzetter 24
De WSN 7000: Een wisselspanningsvoeding 36
De Uniscoop van ELV-HAMEG, deel 8 50

Software:

Van scherm naar printer 14
Softwarebeschrijvingen uit de Scope Driver Library . . 32

Techniek:

Capacitief- en gekoppelde voorversterkers 18
Werken met digitale schakelingen, deel 8 46

Op het omslag:
De HP 86 microcomputer, één van de componenten waaruit het HP-grafisch systeem bestaat. Meer over dit systeem op pagina 8.

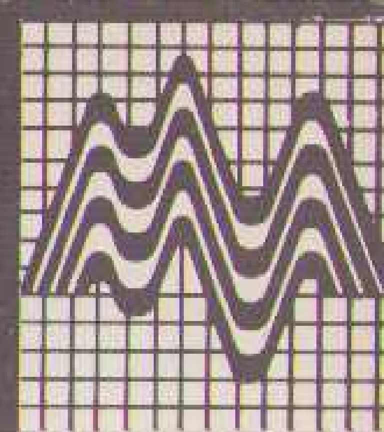
Van de redactietafel......

Onze dank......
voor al die enquête-formulieren welke u ons hebt toegestuurd. Nu nog komen ze binnen, doch we zijn reeds begonnen met het analyseren van de gegevens. Een opmerkelijk punt dat duidelijk naar voren komt is dat de oude ETI-garde niet zo gelukkig is met deze ontwikkeling, zo van de electronica-ontwerpjes naar de meer digitale kant. Zij verlangen meer kleine electronica-ontwerpen die gemakkelijk na te bouwen zijn en waarvoor de onderdelen om de hoek te krijgen zijn. Helaas blijkt dat juist deze kleine electronica-ontwerpen meer en meer tot het verleden gaan behoren omdat wij nu eenmaal met een zich sterk wijzigende markt te doen hebben. Ons werd wel eens verweten dat wij niet voor bepaalde onderdelen konden zorgen; doch geloof mij, er werd hard aan gewerkt. De digitalisering werkt zich sterk door en zo zullen wij binnen niet al te lange tijd gedigitaliseerde TV, telefoon, viewdata enz. hebben. De onderdelen als transistoren zijn er haast niet meer en de IC's geven kennelijk nogal moeite bij de hobbyisten. Toch willen wij de oude garde niet graag missen. Vandaar dat wij toch zoveel mogelijk met hun wensen willen blijven rekening houden. Daarom dan ook ons verzoek: hobbyisten, maak eens wat leuke ontwerpen voor opname in dit blad. Alleen dan kunnen wij ook aan uw wensen blijven voldoen.

Een ander opmerkelijk punt was dat vooral de nieuwe lezers van dit blad de vernieuwde richting zeer aanspreekt. Van deze kant werd de vraag naar nieuwe technieken als o.a. **Robotica** dan ook veel gehoord. Volgende maand — het oktobernummer — gaan wij hiermee van start en zullen wij ten behoeve van scholen, industrie en voor tal van individueel geïnteresseerden starten met een serie **'Robotica voor iedereen'**. Dit zal, evenals onze series van weleer, 'Electronica voor iedereen', een serie worden van zeker 24 delen. Hiervoor werd toestemming gekregen van HEATHKIT om gebruik te mogen maken van hun uitvoerige handleidingen welke, in het Engels, meegeleverd worden bij hun HERO ROBOT. We zullen echter ook tal van andere, kleine, robots behandelen en gegevens hierover verstrekken. Uiteraard zullen wij veel aandacht blijven geven aan electronica in het algemeen, inclusief tal van electronische schakelingen en hopen daarbij op veel steun en vooral bijdragen van onze lezers te mogen rekenen.
De nieuwe technieken, vooral de digitale en met name die welke betrekking hebben op de informatica, hebben kennelijk grote belangstelling. Hierover krijgen wij reeds regelmatig manuscripten toegezonden. Dan de vraag naar informatie, listings en toepassingen van de kleinere computers zoals die door veel beginners worden toegepast; ook hier zullen wij uitvoerig aandacht geven.

Kortom, het was voor ons verhelderend om al die enquête-formulieren te bestuderen. Voor zowel de kritiek als het opbouwend commentaar zijn wij u dankbaar. Redactie en medewerkers van Informatronica werken met veel plezier aan dit blad en hopen dat u dit zo tussen de regels door zult kunnen merken.
Wij zien graag uw bijdragen tegemoet en..... **het loont.**

Redactie Informatronica



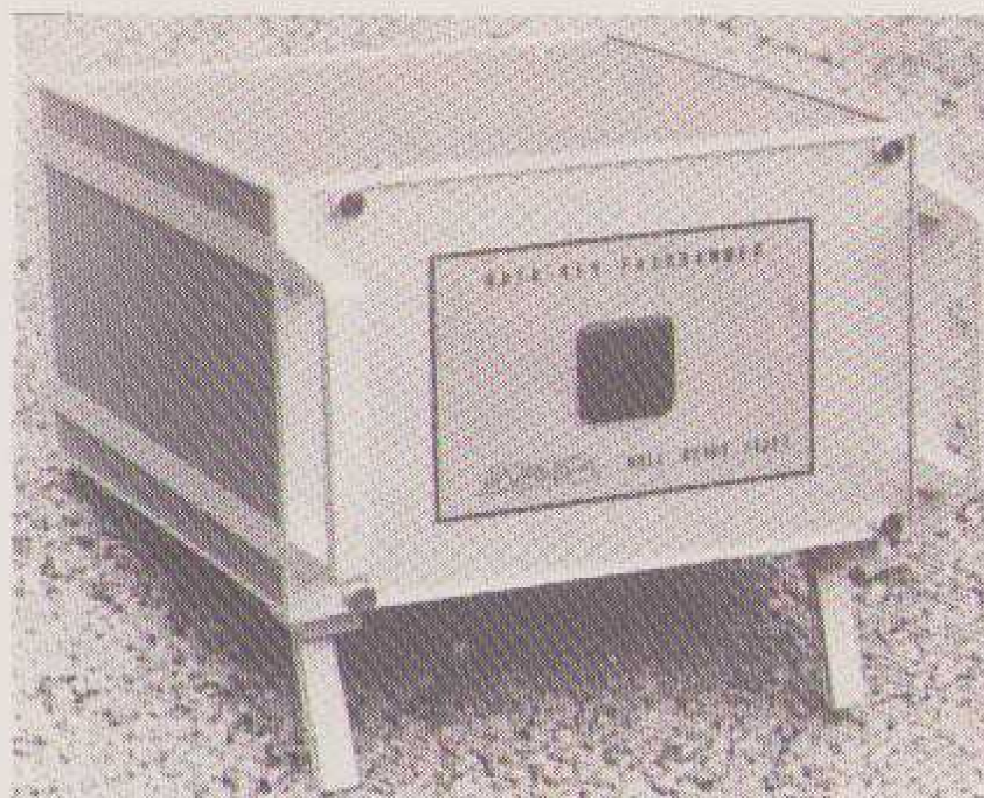
DE M 1683 DATARECORDER

De M 1683 draagbare datarecorder van *Microdata* werkt met een standaard ¼ inch magnetische tape datacassette als een 'non-volatile' geheugen medium en de datarecorder geeft de data informatie in computer compatible ANSI/ECMA serial format weer. Het instrument kan 2,8 Mbytes data op de 4 tape tracks van de datacartridge opslaan. Daarnaast heeft de datarecorder een eigen buffergeheugen van 2 × 256 byte of 512 byte, waardoor de keuze van de bloklengte mogelijk is.
De datalogger kan direct met het Solog solid state draagbare datalogger systeem worden aangesloten. Het instrument heeft als interface opties: RS 232C of IEEE-488 of 8 bit bidirectioneel CMOS/TTL microprocessor input/output interface. De datarecorder kan op 3 manieren van een voedingsspanning worden voorzien: 110/240 VAC, 10-30 VDC en uit de interne oplaadbare batterijen.
TECHMATION ELECTRONICS B.V.
Postbus 9,
4175 ZG HAAFTEN.
Tel. 04189-2222.



DATAKEY PROGRAMMER

Een Datakey programmer, verbonden met een beeldschermterminal of een hostcomputer middels een RS 232 interface, stellen de gebruiker in staat om met behulp van BASIC-achtige instructie volledig contrôle te krijgen over de data in een *datakey sleutel.* 250 ASCII karakters kunnen random worden opgeslagen in het common data gebied. Het met een *"security access code"* beveiligde gebied kan alleen gelezen worden als eerst de juiste SAC is ingegeven voor het leescommando (256 ^ 14 mogelijkheden).
De datakey is een informatiedrager in de vorm van een sleutel, die kan worden gebruikt voor een veelheid van toepassingen. Inlichtingen:
INAMP.
Postbus 330,
3430 AH NIEUWEGEIN.
Tel. 03402-34327.

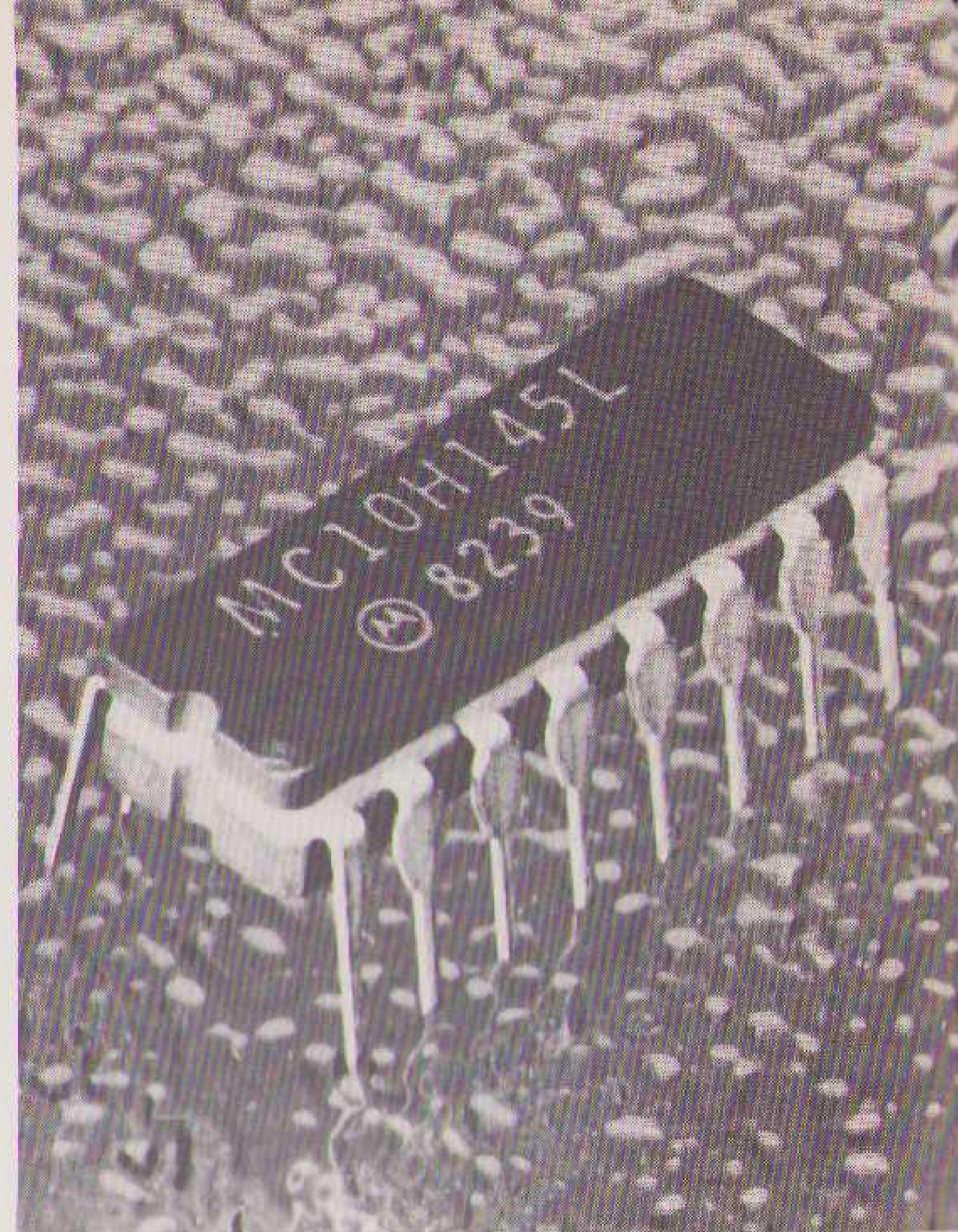


DIGITAAL DISPLAY MET HP-IB AANSTURING

Hewlett-Packard heeft een nieuw display geïntroduceerd voor gebruik in systemen met hoogwaardige grafische toepassingen. Het HP 1346A grafisch display kan worden aangestuurd met ASCII karakters via de HP-IB (IEEE-488) interface. De hierbij gebruikte HP-GL taal *(Hewlett-Packard Graphic Language)* wordt ook gebruikt voor de aansturing van HP-GL plotters, zodat de HP-1346A eenvoudig kan worden toegevoegd aan een bestaand systeem. Door het grote ingebouwde geheugen van 8K × 16 bit, de grote resolutie (1513 bij 2048 punten en de HP-IB (IEEE-488) interface kan ook eenvoudig in een ATE systeem geïntegreerd worden. De HP-1346A heeft vijf ingebouwde karakter sets die in richting en formaat te variëren zijn. In totaal zijn 12 helderheidsniveaus te programmeren.
HEWLETT PACKARD NED. B.V.
Van Heuven Goedhartlaan 121,
1181 KK AMSTELVEEN.
Tel. 020-472021.

DE MBM 27C256 - EERSTE CMOS 256K BIT EPROM

Fujitsu Semiconductor bekend als producent voor NMOS EPROM's en CMOS EPROM's, heeft de eerste CMOS 256K bit EPROM , **de MBM 27C256,** geïntroduceerd. Deze EPROM biedt de systeemontwikkelaar de voordelen van de zeer lage vermogensdissipatie van CMOS, terwijl dezelfde snelheid wordt gehaald als die van de gangbare NMOS EPROM, dit ondanks de dubbele integratie van memorie bits op een chip.
P&T ELECTRONICS INT. B.V.
Postbus 443,
2300 AK LEIDEN.
Tel. 071-146045.



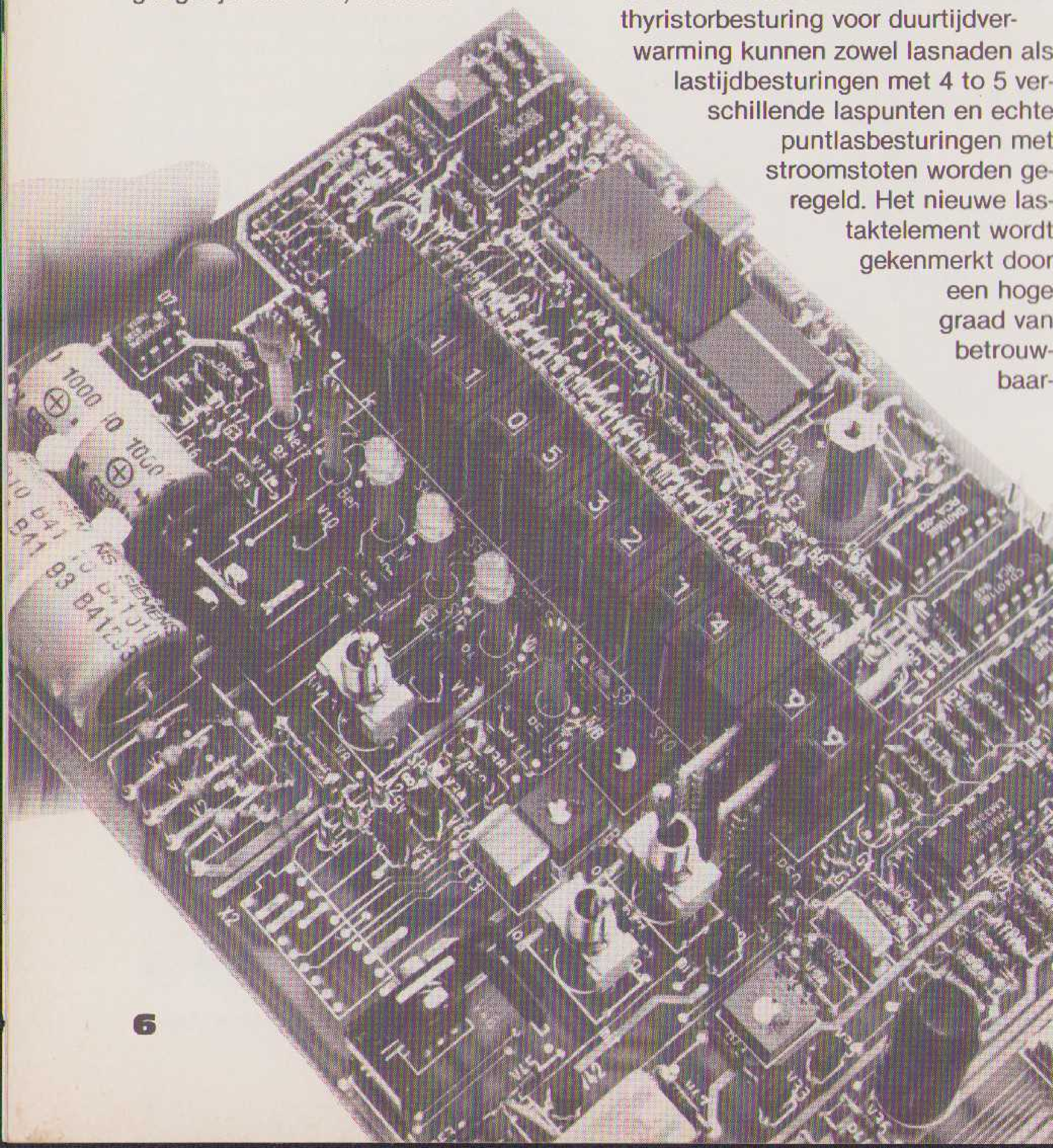
SNELSTE INDUSTRIËLE RAM

Het snelste werkgeheugen voor industriële toepassingen is onlangs geïntroduceerd door Motorola. Het is de nieuwe bipolaire 64-bit *ECL RAM (MC10H145)* met een adresseringstoegangstijd van 3 ns (nominaal) en 6 ns (maximaal). De MC10H145 is georganiseerd als een 16 × 4 geheugenmatrix en maakt deel uit van de MECL 10KH familie. Deze zeer hoge snelheden werden bereikt door nieuwe schakelontwerpen en geavanceerde productietechnieken. Omdat de component deel uitmaakt van de 10KH familie, is de poortstructuur gewijzigd t.o.v. de 10K configuratie, waarbij zowel een constante stroombron voor de source-poort, als een spanningsregelaar zijn opgenomen. De MC10H145 kan worden gebruikt in elk geheugenopslagsysteem, dat om zeer snelle toegangstijden vraagt. Een van de belangrijkste toepassingen is als 'kladblokgeheugen' voor ECL processoren. De component is tevens bijzonder geschikt voor tussengeheugen (cache memory) tussen ECL processoren en langzamer geheugen. Naast de adressingstoegangstijd van 6 ns, heeft de MC10H145 flankstijg- en daaltijden van 0,7 ns (minimaal) en 2,5 ns (maximaal) voor zowel adres- en chipselectie naar de uitgang. De component heeft eveneens een maximum ingangscapaceit van 6 pF en een maximum uitgangscapacieit van 8 pF bij een totale vermogensdissipatie van 700 mW.

MOTOROLA B.V.
Maarssenbroeksedijk 37,
3606 AG MAARSSEN.
Tel. 030-443808.

MICRO-CHIP-LASPROCESSOR

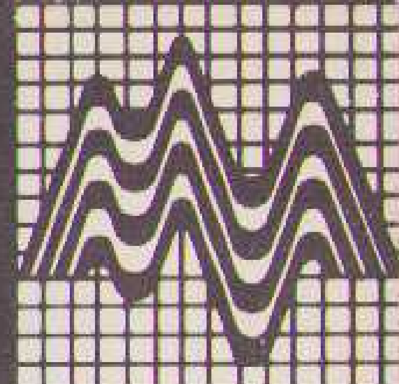
Bij een lasstroombesturing door middel van thyristoren is de exacte en betrouwbare werking van de besturing maatgevend voor de kwaliteit van de laspunten of lasnaden. *Siemens* heeft nu een lastaktelement ontwikkeld, dat met een VLSI schakeling als lasprocessor werkt. Dit element bevat de functies, die tot nu toe met meer dan 50 bestaande geïntegreerde schakelingen moesten worden opgebouwd. De besturing is verder zo flexibel, dat er verschillende soorten lasprincipes mee kunnen worden bestuurd. Behalve de zuivere thyristorbesturing voor duurtijdverwarming kunnen zowel lasnaden als lastijdbesturingen met 4 to 5 verschillende laspunten en echte puntlasbesturingen met stroomstoten worden geregeld. Het nieuwe lastaktelement wordt gekenmerkt door een hoge graad van betrouwbaarheid en kleine afmetingen (318 x 318 x 168 mm).



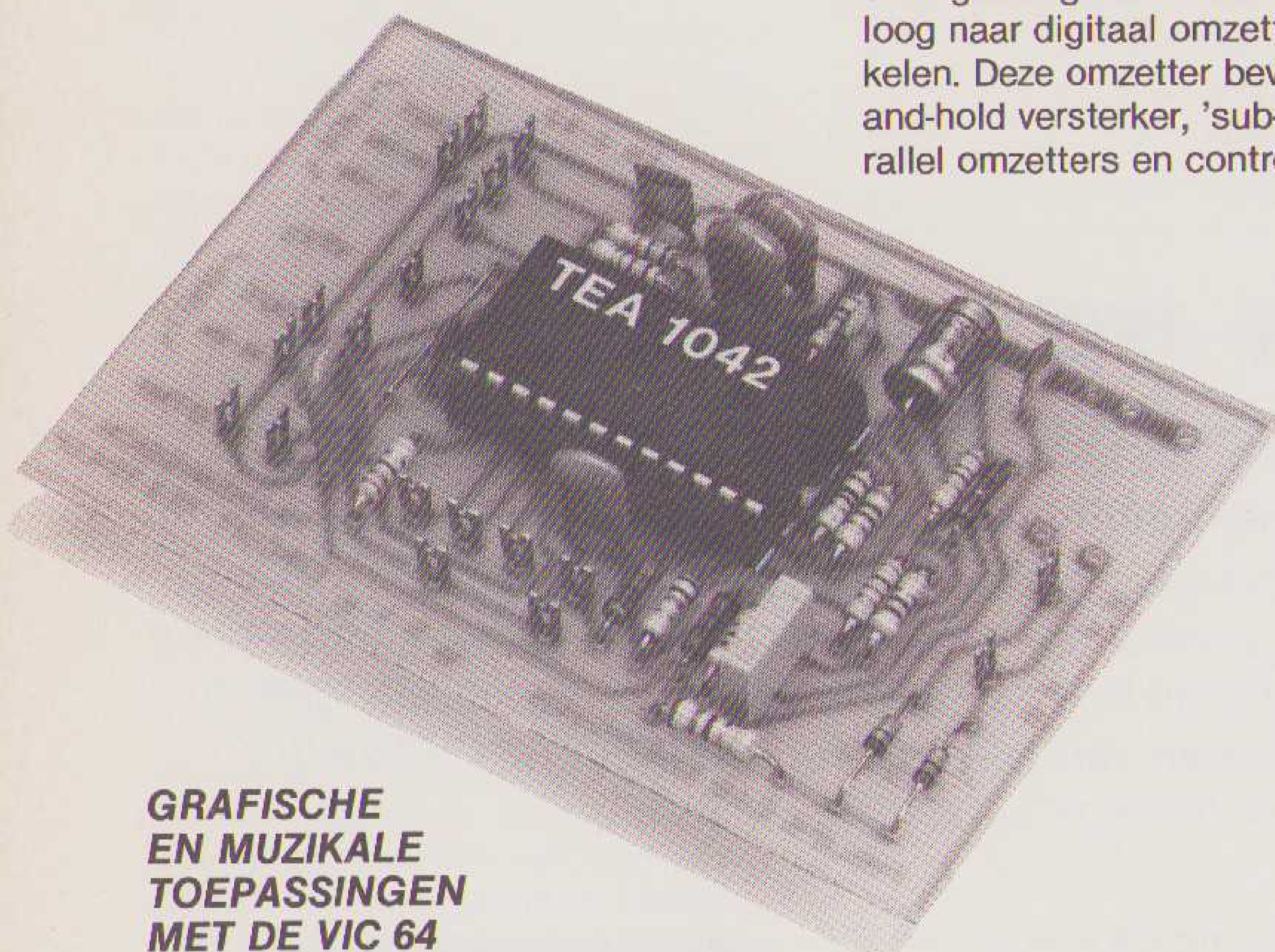
SIEMENS NEDERLAND N.V.
Postbus 16068,
2500 BB DEN HAAG.

NIEUWE IC's EN HALFGELEIDERS VAN PHILIPS

Voor het koppelen van een telefoonlijn met de kiesschakeling, de microfoon en luidspreker in een telefoonhoorn, zijn vier nieuwe IC's ontworpen: de TEA 1042, TEA 1053, TEA 1054 en TEA 1055. DE TEA 1042 *(foto)*, kan bovendien nog worden toegepast in "hands free"-toestellen. De nieuwe IC's kunnen zowel in DTMF (Dual Tone Multi Frequency)-systemen als in impulskiezers worden gebruikt. De schakelingen hebben een werkspanning van minimaal 4,2 V en een breed stroomgebied van 10...140 mA. De versterking kan worden aangepast aan een voedingsspanning in de centrale die ligt tussen 24 en 60V. Voor algemene schakeltoepassingen, speciaal voor uitgangstrappen van audioversterkers, zijn er twee nieuwe transistoren, de PH 2955 T (PNP-type) en de PH 3055 T (NPN-type), ondergebracht in een plastic TO 220 omhulling. De verzadigingsspanning $V_{ce\ sat}$ van beide transistors is laag, 0,8 V voor het PNP-type en 0,5 V voor het NPN-type. De typische waarde van de thermische weerstand is 1,4 °K/W. Speciaal voor hoge- en middelhoge spanningen is een nieuwe reeks dubbel-gediffundeerde n-kanaal MOS-FET's ontwikkeld in TO 92 en TO 202 omhulling. Uit deze reeks zijn de typen BST 72 en BST 74 (TO-92) ontwikkeld voor telefonietoepassingen.

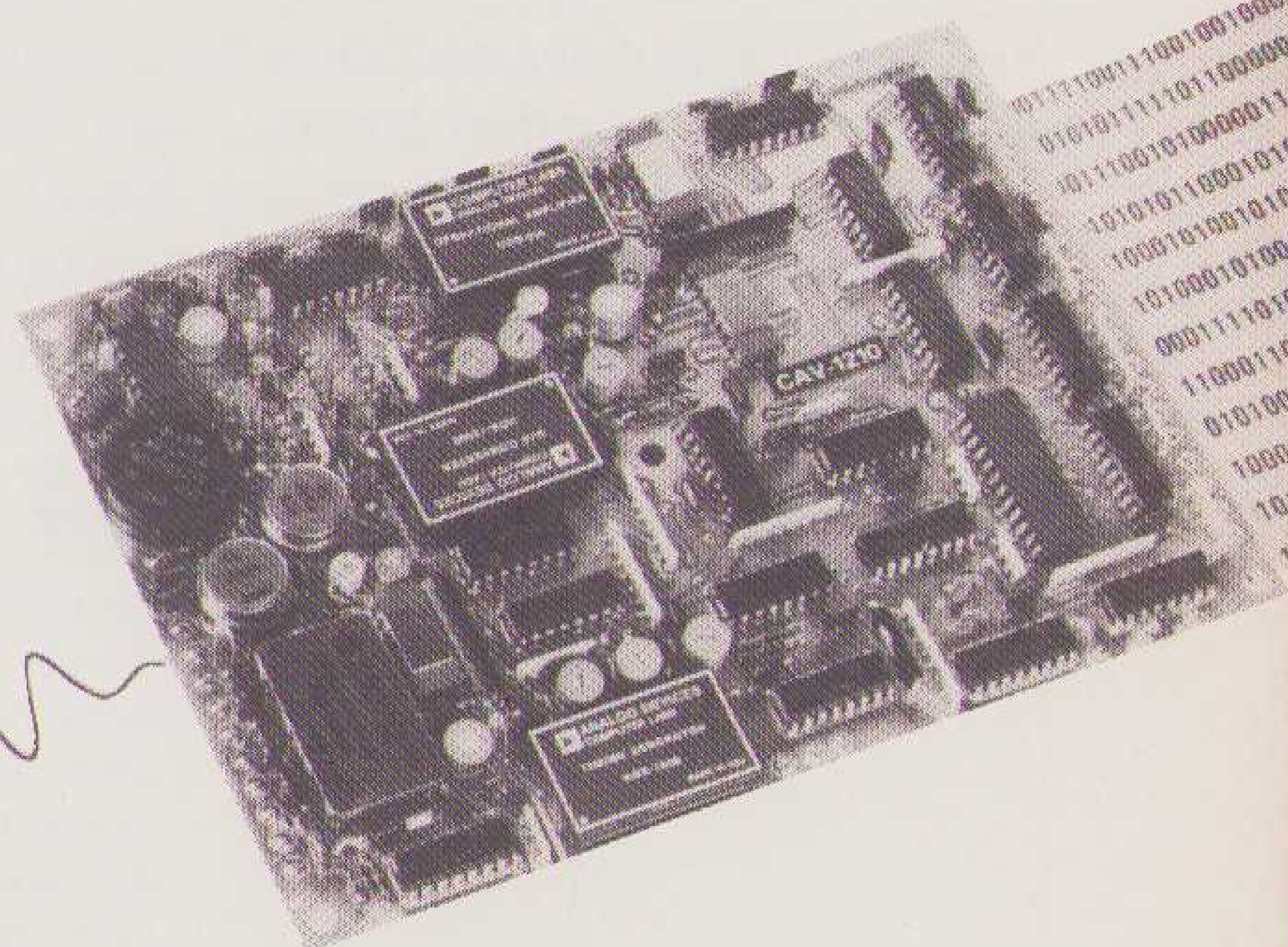


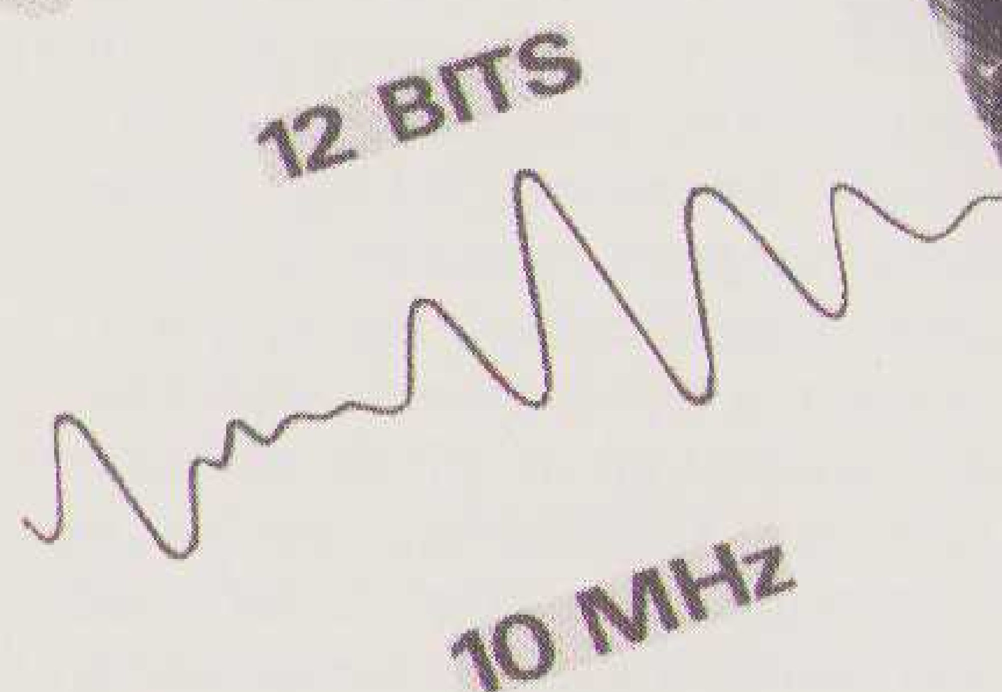
De schakelverliezen zijn opvallend laag en door de positieve afknijpspanning kunnen ze direct worden gekoppeld aan CMOS, TTL enz.
PHILIPS NEDERLAND
Postbus 523,
5600 AM EINDHOVEN.



DE CAV-1210, EEN 12-BIT-10 MHz A/D OMZETTER

In navolging van de CAV-0920, een 9-bit-20 MHz ADC, is *Analog Devices* er in geslaagd een 12-bit-10 MHz analoog naar digitaal omzetter te ontwikkelen. Deze omzetter bevat een track-and-hold versterker, 'sub-ranging' parallel omzetters en contrôle en uitgangsregisters. Hierdoor kan kostbare ontwerptijd bij het werken met snelle ADC's achterwege blijven. De hoge conversiesnelheid en het complete ontwerp van de CAV-1210 maken hem gemakkelijk toe te passen in verschillende systeemapplicaties. Het ADC board heeft een gegarandeerd conversiegedrag over het gehele operationele temperatuurgebied van 0 - 70°C.
ANALOG DEVICES BENELUX.
Beneluxweg 27,
4904 SJ OOSTERHOUT.
Tel. 01620-51080.

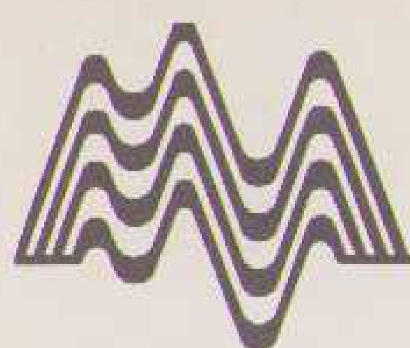




GRAFISCHE EN MUZIKALE TOEPASSINGEN MET DE VIC 64

De *Commodore 64 PC,* bezit een aantal interessante mogelijkheden zoals, z'n capaciteiten voor grafisch weergeven en van de sound synthesizer. De grafische mogelijkheden van de Commodore 64 zijn veel krachtiger dan die van de VIC-20. Het belangrijkste is de speciale hardware die er voor zorgt dat acht gedetailleerde grafische vormen *(sprites)* snel op willekeurige plaatsen op een scherm kunnen worden geplaatst. De *Video Interface Chip, VIC,* ondersteunt het gebruik van acht sprites die tezelfdertijd en onafhankelijk van elkaar op een scherm kunnen staan. Geluid produceert de Commodore 64 middels het *6581 Sound Interface Device (SID).* Deze speciale chip is een muzieksynthesizer en een generator van geluidseffecten. Er kunnen drie stemmen afzonderlijk worden gebruikt en het bereik per stem bedraagt negen octaven. Voor gebruik bij de Commodore 64 werd een nieuwe diskeenheid, *type 1541,* ontwikkeld. Dit is een 5¼ inch eenheid met een opslagcapaciteit van ca. 170.000 bytes. Het besturingssysteem (DOS) bevindt zich permanent in ROM's die zich in de diskeenheid bevinden, en niet in de 64 zelf, hetgeen werkgeheugenruimte bespaart. Het vastleggingsformaat is identiek aan dat van de standaard Commodore 4040 diskeenheden, zodat er uitwisselbaarheid bestaat tussen de 64, de PET en de VIC-20. Bij conversies komt ook de PET Emulator van pas. Gebruikers van een PET kunnen met behulp van deze programmatuur beschikken over de eigenschappen van de Commodore 64.
PROM B.V.
Meerkoetlaan 9,
3645 JJ VINKEVEEN.
Tel. 02972-3537.





Een goedkoop grafisch systeem

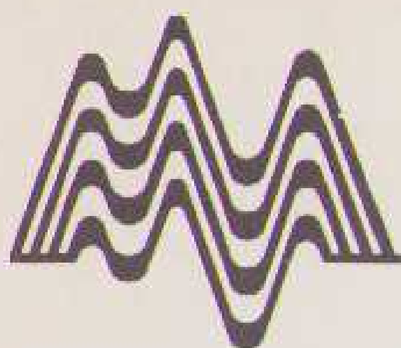
Het gebruik van microcomputers neemt steeds meer toe. De vraag is, of deze systemen de voorzieningen kunnen bieden, waaraan u gewend bent. Wat u in dit artikel kunt lezen, is dat het antwoord wel eens anders zou kunnen uitvallen dan u had verwacht. Dit artikel geeft u een overzicht van de verwerkingsmogelijkheden van het grafisch systeem van Hewlett-Packard en zal een aantal toepassingsmogelijkheden ervan behandelen.

Voor vele micro's is er een uitgebreide reeks randapparaten beschikbaar, waardoor ze kunnen worden omgevormd tot o.a. interactieve grafische systemen met zeer grote mogelijkheden. Het systeem, waarvan u hieronder een afbeelding ziet, bestaat uit de HP-86 microcomputer, een schijfeenheid, een plotter en een graphics tablet. ***Tabel 1*** geeft een overzicht van alle componenten van het systeem.

HP-86	Microcomputer
HP-7470A	Plotter
HP-9130A	Enkele schijfeenheid
HP-9111A	Grafisch tablet
HP-82937A	HP-IB interface
HP-10833A	Interface-kabel
HP-82936A	ROM-lade met plotter-ROM
HP-00087-15002	Plotter-ROM

Tabel 1. De apparatuur van een grafisch systeem van HP.





Dit overzicht is met opzet geen bespreking genoemd, omdat voor een volledige bespreking van dit systeem eerder een boek nodig zou zijn, dan een artikel. De bedoeling is echter om aan te tonen dat dit systeem, dat ongeveer *f* 25.000,— kost, even grote mogelijkheden biedt als veel duurdere systemen.
De plotter en het grafisch tablet zouden namelijk oók kunnen worden gekoppeld aan een mini- of aan een mainframe computer, zodat het in dit opzicht duidelijk is dat dit micro-systeem kan werken met dezelfde randapparaten en dezelfde verwerkingsmogelijkheden heeft als andere veel grotere systemen. Het enige wat ontbreekt is de hoeveelheid en de gevarieerdheid van grafische programmatuur, die in de afgelopen jaren is ontwikkeld voor grote machines. Dit gebrek wordt echter gecompenseerd door de betrekkelijke eenvoud van gebruik van dit systeem op microcomputerbasis. Uiteraard wordt het systeem geleverd met uitgebreide handleidingen.
Het idee om al die informatie en al dat instructiemateriaal te moeten doorworstelen is nogal ontmoedigend, maar het is toch de enige manier waarop de gebruiker inzicht kan verkrijgen in de grote mogelijkheden van dit systeem. Een groot deel van het materiaal is echter niet zo moeilijk te lezen, omdat het meestal bekend terrein is. Aangenomen mag worden dat gebruikers vertrouwd zijn met het gebruik van kleine computers en dat velen bekend zijn met het werken met grafische randapparaten.
In plaats van zomaar "in het diepe te springen", om te proberen het gehele systeem te behandelen, zullen we beginnen met de computer zelf en, na aandacht te hebben besteed aan de grafische verwerkingsmogelijkheden daarvan, de mogelijkheden onderzoeken van nog meer geavanceerder systemen, die kunnen worden samengesteld door het koppelen van nog meer randapparatuur.

Figuur 1a.

```
10 PLOTTER IS 705
20 SCALE -(PI /2),4*PI ,-1,1
30 XAXIS 0,PI /2,0,4*PI
40 YAXIS 0,.5
50 MOVE 3*PI ,-.2
60 LABEL "TIJD"
70 MOVE PI ,.8
80 LABEL " GEDEMPTE SINUS GOLF"
90 MOVE -(PI /4),-.2
100 LDIR PI /2
110 LABEL "VOLTAGE"
120 S=4*PI /539
130 FOR X=0 TO 4*PI  STEP S
140 PLOT X,SIN (X)*EXP (-(X/4))
150 NEXT X
160 END
```

Figuur 1b.

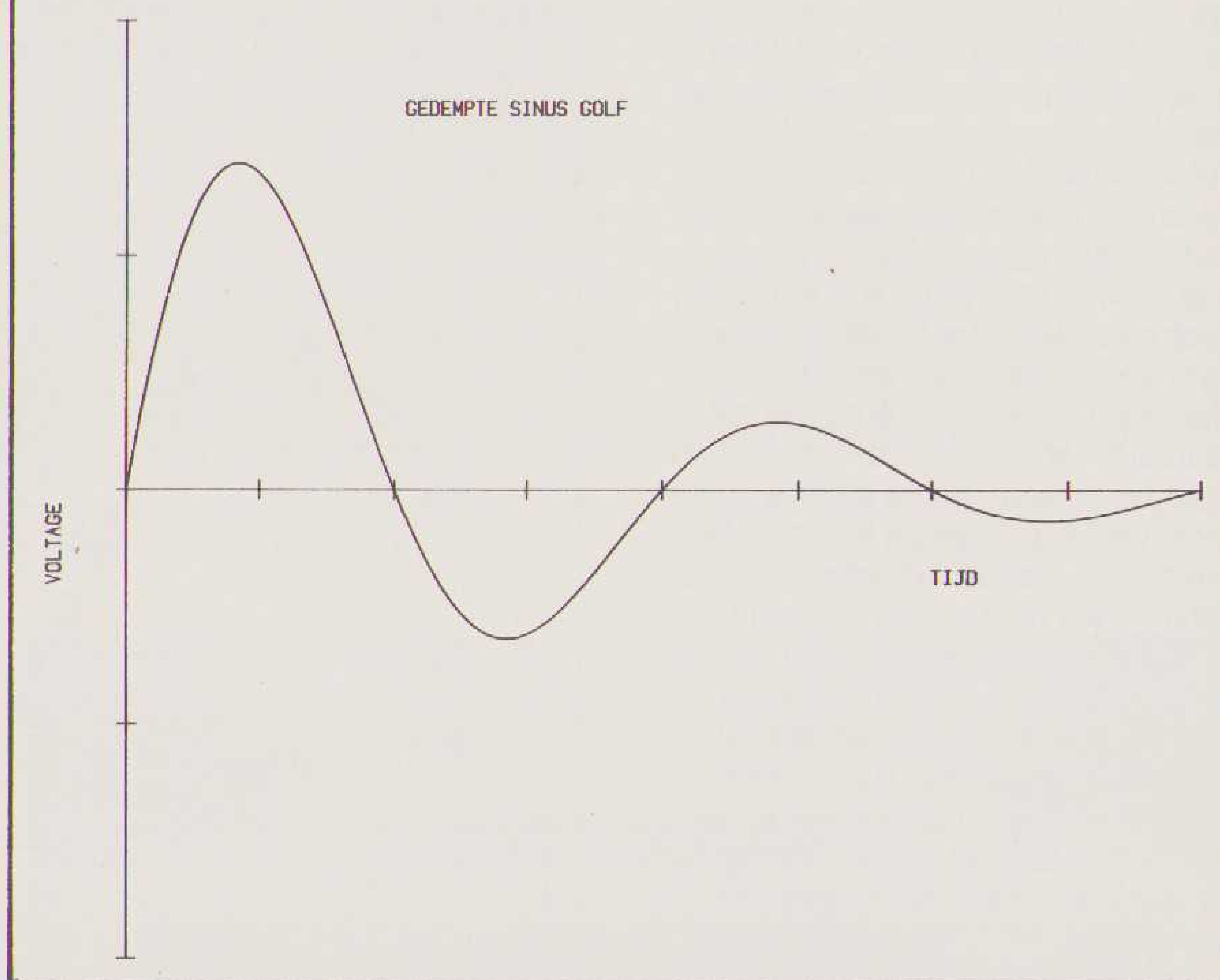


Fig.1. Met behulp van het programma (fig.1a) werd bovenstaand grafiek (fig.1b) opgesteld, die twee cycli laat zien van een gedempte sinusgolf.

Het hart van het systeem

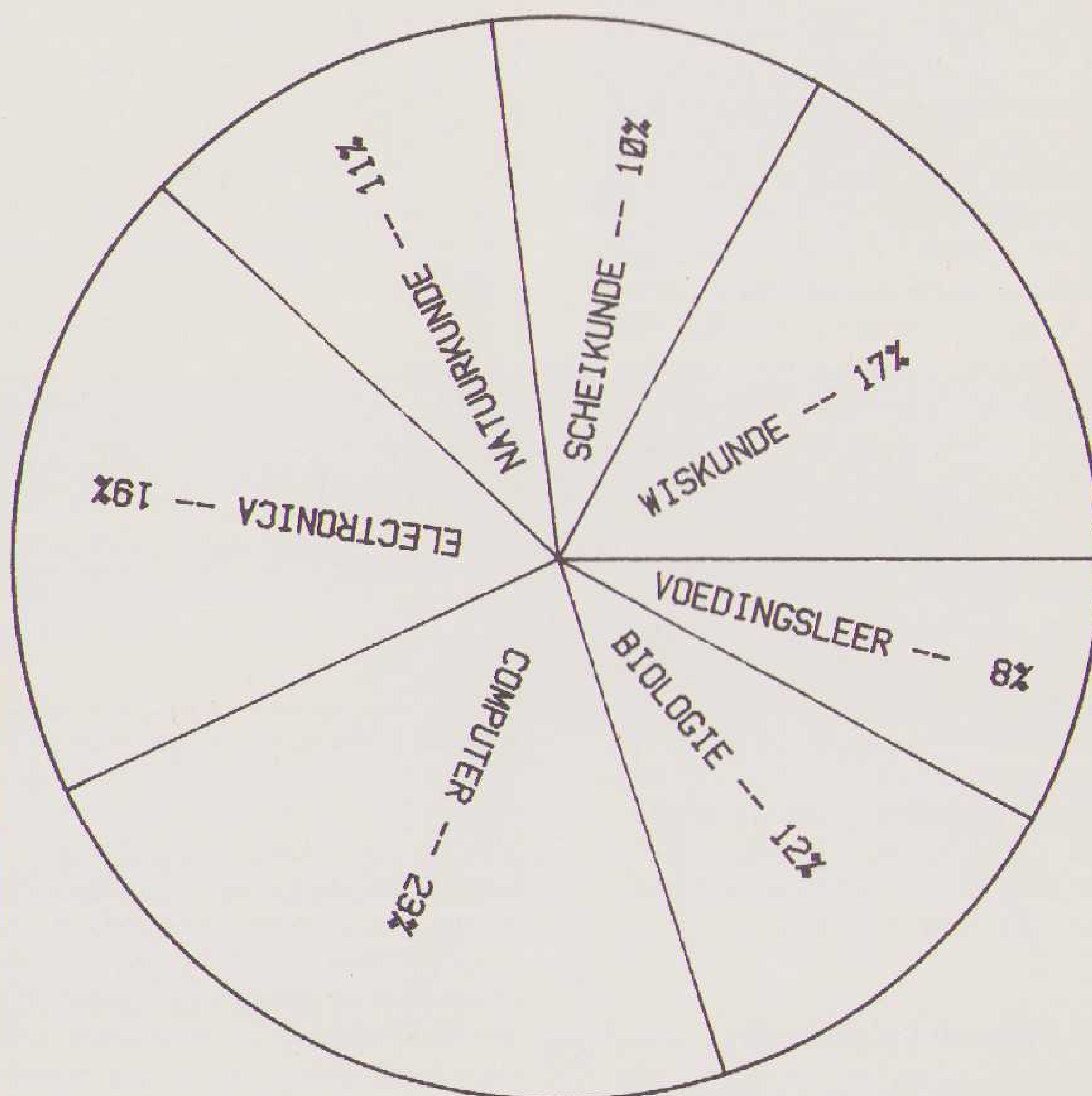
De computer waarop dit systeem is gebaseerd is een HP-86. Deze computer werkt met Extended BASIC, waartoe onder meer een reeks grafische opdrachten behoren. Zij kunnen in eerste instantie worden gebruikt om beelden samen te stellen op het ingebouwde beeldscherm van de HP-86, dat een oplossend vermogen heeft van 544 horizontaal bij 240 verticaal. Het programma in ***figuur 1a*** is een voorbeeld van een karakteristiek klein programma. Het programma heeft een grafiek opgesteld, die twee cycli laat zien van een gedempte sinusgolf op van labels voorziene assen ***(zie figuur 1b)***.
Uit het programma van fig.1a blijkt duidelijk de functie van elke programmalijn. De **SCALE** opdracht in lijn 20 maakt het behandelen en manipuleren van het grafisch beeld bijzonder handig en gemakkelijk, omdat het niet nodig is om zich zorgen te maken over het manipuleren van feitelijke schermposities, zoals bij de meeste microcomputers met hoog oplossend vermogen. Het enige wat de gebruiker moet doen is de te plotten waarde presenteren waarna het systeem deze automatisch op het scherm zal weergeven.

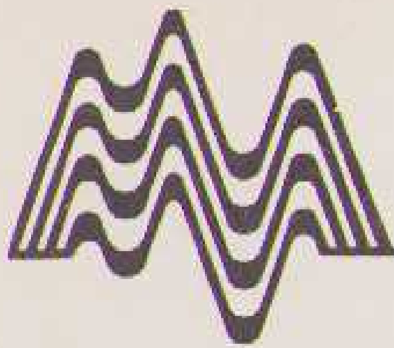
Plotten voor afdrukken?

De HP-7470A plotter is een twee-pens plotter met een plotgebied van A4 formaat, dat is ca. 28 × 21.5 cm. Als het voor de eerste keer op de netspanning wordt aangesloten — zonder te zijn verbonden met de computer — voert het apparaat een aantal initialiseringsprocedures uit. De plotter heeft n.l. een ingebouwd testprogramma. De plotter is met de computer verbonden d.m.v. een HP/IB kaart (**I**nterface **B**us IEEE-488). Om gemakkelijk met de plotter te kunnen communiceren, dient er een speciale plotter-ROM in een van de sleuven achter op de HP-86 te worden gestoken. Wanneer het systeem op deze wijze is opgezet, kan de plotter op verschillende manieren worden gebruikt. Bij de eenvoudigste en meest directe manier kunnen beelden, die op het beeldscherm zijn ontwikkeld, ongewijzigd op de plotter worden getekend.
Het commando "PLOTTER IS 705" identificeert de plotter als het apparaat dat het eigenlijke werk moet doen. De codes 7 en 5 worden in de electronica ingesteld door schakelaars op de plotter en de interface. Wanneer nu het programma wordt gedraaid, eenvoudig door op de **RUN** toets te drukken, wordt de plot getekend. De plaats van de tekening binnen het A4 plotgebied wordt precies dezelfde als die van het originele beeld op het scherm. De plotter moet uiteraard gereed worden gemaakt voordat er iets wordt getekend. Uiteraard zijn er programma's die vooral bij CAD worden gebruikt, waarmee men ook delen van deze tekening op elk gewenste plek van de tekening kunt krijgen. Men krijgt dan vooraf een menu op het beeldscherm waaruit men de gewenste SPEC's (specificaties) kunt samenstellen.
De plotter-ROM biedt de mogelijkheid om programma's te schrijven, die de plotter direct kunnen besturen. Daarnaast biedt de ROM een hogere grafische programmeertaal, **AGL** (**A** **G**raphics **L**anguage). Naast de opdrachten die kunnen worden gebruikt voor het maken van grafische beelden op het scherm, bevat deze taal nog een groot aantal andere opdrachten.
Figuur 2a werd gemaakt door het programma in ***figuur 2b*** en is bedoeld als indicatie van de mogelijkheden



Figuur 2a.





Figuur 2b.

```
10 DIM L$[25]
20 PLOTTER IS 705
30 LIMIT 0,250,0,180
40 SHOW -1.5,1.5,-1.5,1.5
50 MOVE 1,0
60 FOR A=0 TO 2*PI  STEP 2*PI /360
70 DRAW COS (A),SIN (A)
80 NEXT A
90 MOVE 0,0 @ DRAW 1,0
100 X=0
110 LORG 2
120 FOR I=1 TO 7
130 READ P,L$
140 P2=P/100 @ X=X+P2
150 D=X*2*PI
160 MOVE COS (D),SIN (D) @ DRAW 0,0
170 Y=(X-P2/2)*2*PI
180 LDIR Y
190 LABEL USING "5X,K,4A,DD,A" ; L$," -- ",P,"%"
200 NEXT I
210 DATA 17,"WISKUNDE",10,"SCHEIKUNDE"
220 DATA 11,"NATUURKUNDE",19,"ELECTRONICA"
230 DATA 23,"COMPUTER",12,"BIOLOGIE"
240 DATA 8,"VOEDINGSLEER"
250 LDIR 0
260 MOVE -.8,1.25
270 CSIZE 6,.5,.25
280 LABEL "ANALISE VAN BIBLIOTHEEK BOEKEN"
290 MOVE -.9,-1.25
300 LABEL "TOTAAL AANTAL BOEKEN -- 5 012"
310 END
```

Fig.2. Het cirkeldiagram linksonder (fig.2a), werd getekend met behulp van het bovenstaande programma (fig.2b) en de AGL opdrachten.

van AGL. Uit de voorbeeld wordt duidelijk, dat de grafische taal, geboden door de HP-86 en de plotter-ROM, niet alleen het gebruik van de plotter erg gemakkelijk maakt, maar bovendien gebruikers krachtige en flexibele mogelijkheden biedt om hun plots te genereren. Aangezien dit HP systeem voornamelijk is bedoeld voor wetenschappelijk en technisch gebruik, zijn de verschillende faciliteiten speciaal ontworpen voor het maken van grafieken en diagrammen. Wanneer men deze grafische taal echter onder de knie heeft, kunnen er allerlei soorten plots mee worden vervaardigd.
De plotter kan ook als digitizer worden gebruikt door de pen te verplaatsen met behulp van de besturingsknoppen van de penbeweging op het voorpaneel van de plotter en de punt van de pen vervolgens op het afdrukmedium te laten zakken via een druk op de **ENTER** knop. Deze toepassing van de plotter zullen we hier verder niet behandelen.
Er is nog een derde manier om de plotter te besturen, waarbij gebruik wordt gemaakt van de HP Graphics Language **(HPGL)**; dit is een grafische taal met Assembler-code, en geen hogere taal zoals AGL. HPGL kan worden gebruikt voor het schrijven van efficiënte grafische programma's, bijvoorbeeld voor het selecteren van een andere tekenset, of voor het wijzigen van de plotsnelheid van de pen. Deze faciliteiten zijn niet beschikbaar bij AGL.

Doelmatig en functioneel

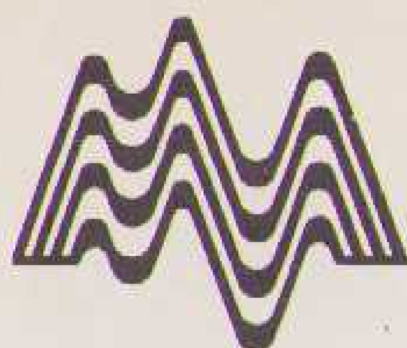
De floppy-disk eenheid wordt gebruikt samen met de HP-86, die alle verwerkingsmogelijkheden biedt die nodig zijn om effectief met de schijfeenheid te kunnen werken. De floppy-disk eenheid zelf is zeer eenvoudig geconstrueerd. HP-86 biedt de nodige opdrachten voor het bedienen van de floppy-disk eenheid, met alle faciliteiten die men zou verwachten en nog een aantal andere. Wanneer er een schijf moet worden gebruikt die al geïnitialiseerd is, hoeft men de schijf alleen maar in bijvoorbeeld eenheid 0 te plaatsen en de opdracht:

MASS STORAGE IS ":D700"

te geven, die aangeeft dat het gekozen geheugenapparaat de eenheid is,



De HP 82936A - ROM-lade met plotter-ROM.
De plotter-ROM biedt de mogelijkheid om programma's te schrijven, die de plotter direct kunnen besturen.



die wordt aangegeven met D700 (de code voor eenheid 0 van de schijfeenheid). Vervolgens kan een programma vanaf de schijf worden geladen door:

LOAD "Filename"

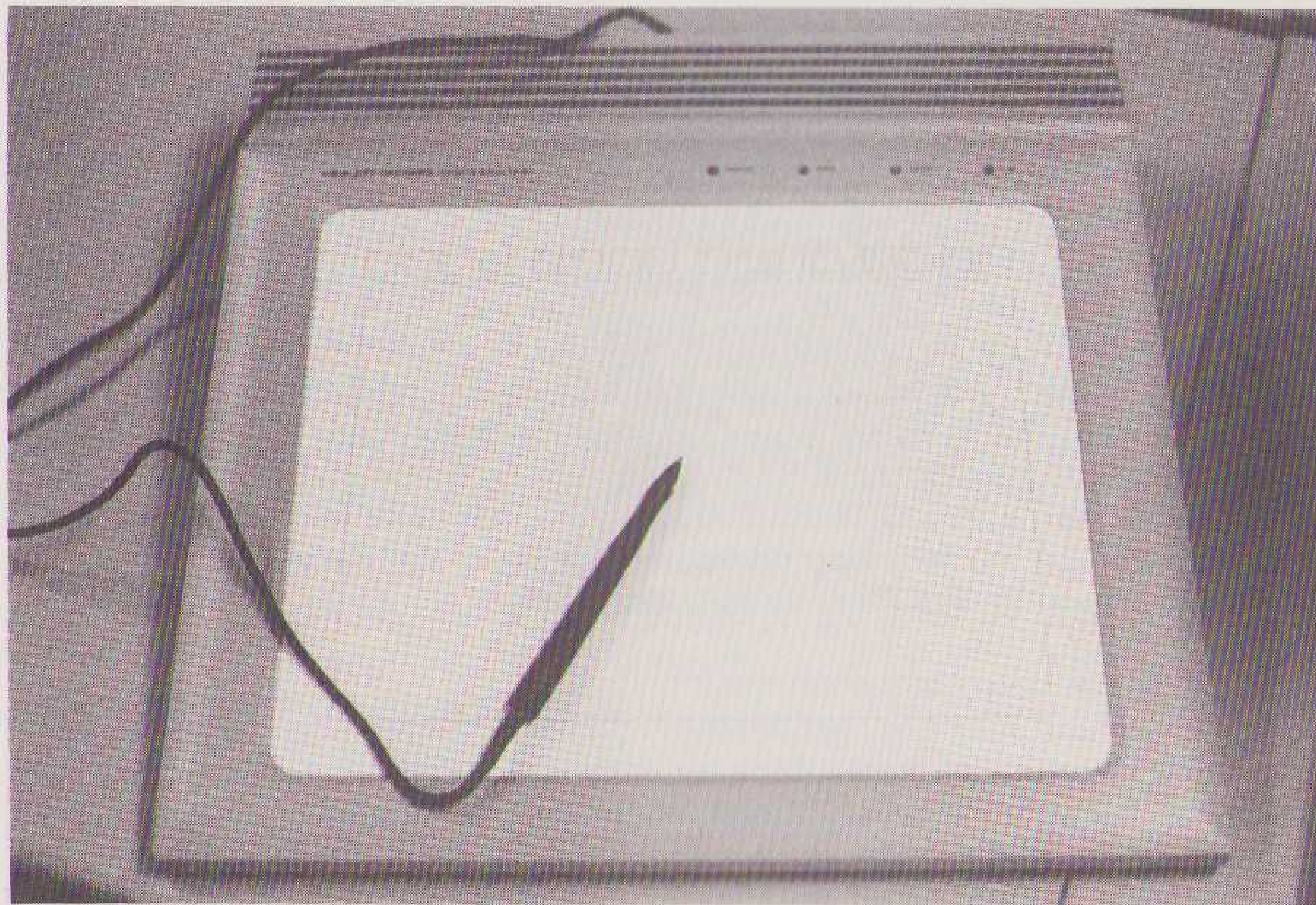
en het programma dat zich op dat moment in de computer bevindt kan worden bewaard door:

STORE "Filename"

De bestandsindex wordt verkregen door **CAT** (van CATALOG) in te tikken. Uit deze paar voorbeelden blijkt wel dat de schijfeenheid wordt bediend op een manier, waarmee iedereen die al eerder met een schijfeenheid heeft gewerkt, volledig vertrouwd is.

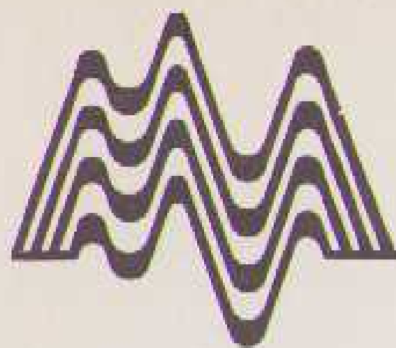
Was of steen?

Het grafisch tablet is compact, functioneel en gemakkelijk om mee te werken. De eenheid, in wezen een plaat voor het digitaliseeroppervlak, is voorzien van een schrijfpen, die met opzet de vorm heeft gekregen van een goed in de hand liggende ballpoint. Het digitaliseeroppervlak beslaat 30 × 22 cm, en heeft aan de bovenzijde 16 speciale kleine rechthoekige gebiedjes, die de *'softkeys'* worden genoemd en worden gebruikt voor het selecteren van bepaalde functies uit een menu. Het tablet werkt onder programmabesturing; het besturingsprogramma moet in HPGL zijn geschreven. De uitvoerige documentatie voor dit tablet omvat een lesgedeelte, waarin allerlei toepassingen worden besproken en voorbeelden van programmering worden gegeven. Er is nog een tweede ROM (een invoer/uitvoer ROM) nodig om de opdrachten te kunnen uitvoeren, die in het lesgedeelte zijn beschreven. De in de handleiding beschreven methoden zijn niet alleen methoden die kunnen worden gebruikt, maar zij beperken bovendien de afhankelijkheid van programma's, die in HPGL voor het tablet zijn geschreven, tot een minimum. De meegeleverde schijf bevat een aantal programma's en wanneer het eerste programma op de schijf wordt gedraaid, wordt er een menu op het scherm afgebeeld. Op het scherm volgt de cursor de beweging van de schrijfpen over het oppervlak van het digitaliseertablet. Een van de beschikbare programma's wordt geselecteerd door de cursor in het vakje te plaatsen, dat de naam van dat programma bevat en de pen neer te drukken, zodat deze digitaliseert. Door deze druk op de schrijfpen ontstaat er een klikgeluid, dat ook kan worden gevoeld. Het geselecteerde programma wordt vervolgens geladen en gedraaid. De meest bruikbare programma's op de schijf zijn de twee tekenprogramma's. De overige programma's zijn ontworpen om te laten zien wat de verschillende verwerkingsmogelijkheden van het tablet zijn, maar zijn tevens nuttige hulpmiddelen. Elk programma wordt geleverd met een transparant sjabloon, dat, wanneer het over het digitaliseeroppervlak van het tablet wordt geplaatst, instructies geeft over het gebruik van het programma en de functie van elke softkey binnen het programma identificeert. Met het *"Continuous Drawing"* programma kunnen figuren worden nagetrokken en geschetst. Door de juiste softkey te activeren en de schrijfpen op de na te trekken vorm te plaatsen, wordt de schrijfpen op het oppervlak gedrukt, waardoor de vorm op het beeldscherm wordt gereproduceerd, terwijl de schrijfpen de vorm natrekt. Andere contouren kunnen op een soortgelijke manier worden toegevoegd. Het programma biedt bovendien faciliteiten voor het uitwissen van gedeelten van een beeld, waarbij kan worden gekozen voor stippel- of streepjeslijnen in plaats van doorgetrokken lijnen, en waarbij beelden die klaar zijn kunnen worden opgeslagen. Deze faciliteiten en een aantal andere, worden verkregen door de juiste softkey te activeren. Met een tweede tekenprogramma kunnen tekeningen worden gemaakt door bijvoorbeeld ontwerpers van gedrukte schakelingen, of architecten. Het programma heeft een faciliteit voor het trekken van een lijn door de beide eindpunten aan te geven; rechthoeken kunnen worden getekend door twee tegenover elkaar gelegen hoekpunten aan te geven; een veelhoek kan worden samengesteld door eenvoudig het middelpunt aan te geven en een punt op de veelhoek zelf. Verder zijn er nog faciliteiten voor het in-zoomen op een bepaald gedeelte van het beeld, of voor een panoramisch overzicht van het beeld en het wissen van elementen van een beeld. Het tweede tekenprogramma biedt daarnaast de mogelijkheid, door selectie van de juiste softkey, voor het produceren van het beeld dat op de grafische plotter is ontwikkeld.



Conclusie

Tot de randapparaten die Hewlett-Packard thans levert voor hun HP Serie 80 computer behoren grafische randapparaten, waarmee een volledig interactief grafisch systeem kan worden geconfigureerd. Het grafisch tablet en de plotter, resp. voor grafische invoer en uitvoer, zijn eenvoudig



en solide, waardoor het prestatieniveau zeer hoog ligt. Deze apparaten zijn gemakkelijk te plaatsen, onderling te koppelen, te testen en, het meest belangrijke, gemakkelijk om mee te werken. De kosten van de apparatuur vormen een ander punt; tegen een prijs van ca. *f* 25.000,— zal dit systeem zeker niet door grote aantallen mensen privé worden aangeschaft voor gebruik thuis. Maar zelfs tegen die prijs kan een grafisch ontwerper, een adviesbureau op het gebied van CAD — **C**omputer **A**ided **D**esign — of een architectenbureau zeer wel tot de afnemers behoren. Zij kunnen er zonder meer vanuit gaan dat het systeem zich binnen een redelijke tijd terug betaalt.

Hoewel dit systeem niet kan worden beschouwd als een systeem voor hobbyisten, tenzij deze zojuist de voetbalpool hebben gewonnen, laat het toch zien wat er kan worden bereikt met een ***personal computer.*** Het systeem is tevens een voorbeeld van de manier waarop leveranciers microcomputers gebruiken om de soort van functies te realiseren, die voorheen alleen beschikbaar waren op mainframes. Dit maakt het systeem niet alleen beter betaalbaar, het maakt het bovendien meer bedrijfszeker en betrouwbaar: als een mainframe computer storing krijgt zijn 20 gebruikers niet in staat om er mee te werken, maar in geval van storing in een microcomputer kan men misschien het systeem van de buurman lenen!

Van scherm naar printer

In dit artikel wordt een programma beschreven om de inhoud van een scherm van hoog oplossend vermogen op een Epson MX-80 printer met Graftax 80 te laten afdrukken.

Het programma van de hierbij afgedrukte listing drukt de inhoud af van een grafisch Apple II scherm van hoog oplossend vermogen op een Epson MX-80 printer waarop een Graftrax 80 is gemonteerd. De printer wordt aangesloten op een parallelle interfacekaart die in slot 1 zit. De broncode werd geschreven voor de Apple Pascal Assembler. Als we de routine via Pascal willen gebruiken, dan voeren we de broncode met behulp van de Pascal Editor in en we assembleren de zaak. Wanneer de routine vanuit Pascal wordt aangeroepen, moet het programma in ieder geval het volgende statement bevatten:

PROCEDURE EPSOND: EXTERNAL;

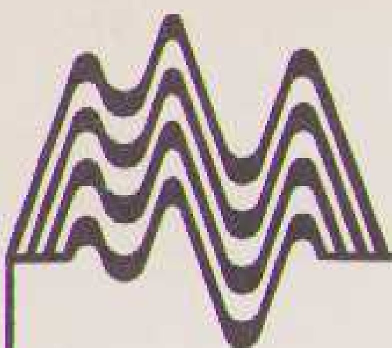
Verbindt dan de EPSOND routine met het Pascal programma zoals op pagina 149 van de Pascal 'Reference Manual' staat beschreven. Telkens wanneer EPSOND wordt aangeroepen, zal de huidige inhoud van het grafische scherm in de stand hoog oplossend vermogen worden afgedrukt. Het programma zit op locatie $300 wanneer hij samen met BASIC programma's wordt gebruikt. Voer het programma in met behulp van de Apple monitor vanuit de geheugendump en SAVE het programma met behulp van

BSAVE EPSOND,A$300,L$B9.

De scherminhoud kan nu worden afgedrukt vanuit een BASIC programma via de commando's BRUN EPSOND of BLOAD EPSOND, gevolgd door een CALL 768.

Het programma is zo geschreven dat er een minimale hoeveelheid geheugen wordt bezet. Allereerst zet het programma de regelafstand op 7/72 inch (2,47 mm) en hij geeft een wagenterugvoer (CR) en een regelopvoer (LF) om met een nieuwe regel te beginnen. Het bitbeeld van de grafische stand wordt ingesteld op 280 bytes. In deze stand bestuurt elke bit van het teken dat naar de printer wordt gestuurd, een van de draadjes in de printkop. Voor iedere printregel worden er dus 7 schermlijntjes van hoog oplossend vermogen afgedrukt door 7-bits tekens naar de printer te sturen. De juiste schermbits worden uitgeselecteerd en in CHAR verpakt, die naar de printer wordt gestuurd.

De BCALC routine wordt herhaalde malen aangeroepen voor het berekenen van het startadres van elke schermlijntje van hoog oplossend vermogen. Deze routine is een combinatie van een opzoektabel en een berekening, zodat in zo weinig mogelijk geheugenruimte zo snel mogelijk een resultaat wordt verkregen. Een snellere methode bestaat uit het opslaan van al deze adressen in een tabel, maar hier zijn 384 bytes voor nodig. Voor snelle animatieprogramma's is dat een noodzaak, maar hier is dat niet zo erg, omdat de printer heel wat trager is dan de berekening. Nadat de scherminhoud is afgedrukt, wordt de regelafstand weer op normaal gezet, maar de 'bovenkant-pagina" teller staat nog verkeerd. Een pagina-opvoer (FF) geeft het papier



Programma listing.
Printerdump van Epson grafisch scherm met hoog oplossend vermogen.

```
BASL    .EQU 0 ;Base address of Hi-Res graphics line
BASH    .EQU 1
MASK    .EQU 2 ;selects desired bit from screen byte
CHAR    .EQU 3 ;byte sent to printer
VLINE   .EQU 4 ;screen line counter
VLAST   .EQU 5 ;last screen line for one print line
LASTLN  .EQU 6 ;flag for last print line
        .PROC EPSOND

START   LDA #0
        STA VLINE       ;start at screen line 0
        STA LASTLN      ;initialize last print line flag

PLINE   LDY #8          ;set line spacing to 7/72 inch
$10     LDA EPSON-1,Y   ;and send CR and LF
        JSR POUT
        DEY
        BNE $10
        LDA VLINE       ;calculate VLAST=VLINE+7
        CLC
        ADC #7          ;prints 7 screen lines for each print line
        CMP #192.       ;check for last print line
        BCC NOTDN
        LDA #192.
        STA LASTLN      ;set flag for last print line
NOTDN   STA VLAST       ;set last screen line for this print line
MSK1    LDA #1          ;initialize MASK for bit 0
        STA MASK
NXTMSK  LDA #0
        STA CHAR        ;initialize output char to blank
        LDX VLINE       ;X register holds current screen line
SLINE   JSR BCALC       ;calculate base address of screen line
        CLC             ;start with carry clear
        LDA @BASL,Y
        AND MASK
        BEQ NOSET
        SEC             ;set carry if screen bit is on
NOSET   ROL CHAR        ;rotate carry into output char
        INX             ;next screen line
        CPX VLAST       ;last screen line for this print line?
        BCC SLINE       ;no - do next screen line
        LDA CHAR        ;yes - print output char
        BIT LASTLN      ;check for last print line
        BPL NOTLST
        ASL A           ;last print line has only 3 screen lines
        ASL A           ;must shift CHAR 4 bits
        ASL A
        ASL A
NOTLST  JSR POUT        ;send CHAR to printer
        ASL MASK        ;shift mask for next screen bit
        BPL NXTMSK      ;check for 8th screen bit selected
        INY             ;this means go to next screen byte on line
        CPY #28         ;check for last byte on line
        BCC MSK1        ;no - do next byte on line
        LDA VLAST       ;yes -set VLINE to VLAST
        STA VLINE
        LDA LASTLN      ;check for last line just printed
        BEQ PLINE       ;no - print next line
PRTS    LDA #1B         ;restore default line spacing
        JSR POUT
        LDA #32
        JSR POUT
        LDA #0D         ;send CR
        JSR POUT
        LDA #0A         ;send LF

POUT    BIT 0C1C1       ;Slot #1 printer output routine
        BMI POUT        ;wait for printer ready
        STA 0C090       ;send byte
        RTS

;BCALC - Routine to calculate address of start of screen line
;  call with X register = hi-res screen vertical line # (0 to 191.)
;  Y register is preserved
;  Base address of line is stored in BASL and BASH

BCALC   TXA
        AND #0C0
        BEQ $20
        BMI $10
        LDA #28
        BNE $20
$10     LDA #50
$20     STA BASL
        TXA
        AND #8
        BEQ $30
        LDA BASL
        ORA #80
        STA BASL
$30     TXA
        AND #7
        STY BASH ;save Y reg.
        TAY
        LDA BTBL,Y
        LDY BASH ;restore Y reg.
        STA BASH
        TXA
        AND #30
        BEQ $40
        LSR A
        LSR A
        LSR A
        LSR A
        ADC BASH
        STA BASH
$40     RTS  ;DONE
BTBL    .BYTE 20,24,28,2C,30,34,38,3C ;small table of line addresses

EPSON   .BYTE 1,24.,4B,1B,0A,0D,31,1B ;bytes to send to printer
                ;sets line spacing, sends CR,LF, and sets bit graphics
        .END
```

na gebruik van de Graphics Dump Routine niet de juiste stand, namelijk bovenaan de pagina. Voor het opnieuw instellen van deze positie moet de printer worden uitgeschakeld, waarna het papier met de hand tot aan de bovenkant van de pagina wordt gedraaid. Zodra de printer weer wordt aangezet, is de instelling van de bovenkant-pagina weer correct.

```
300.3BB

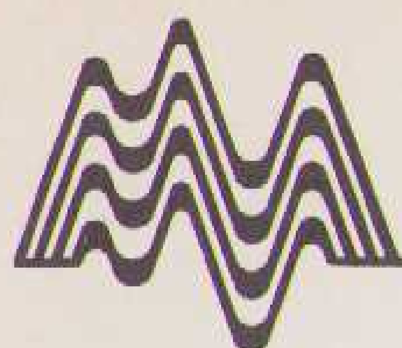
0300- A9 00 85 04 85 06 A0 08
0308- B9 B0 03 20 6B 03 88 D0
0310- F7 A5 04 18 69 07 C9 C0
0318- 90 04 A9 C0 85 06 85 05
0320- A9 01 85 02 A9 00 85 03
0328- A6 04 20 74 03 18 B1 00
0330- 25 02 F0 01 38 26 03 E8
0338- E4 05 90 EE A5 03 24 06
0340- 10 04 0A 0A 0A 0A 20 6B
0348- 03 06 02 10 D7 C8 C0 28
0350- 90 CE A5 05 85 04 A5 06
0358- F0 AC A9 1B 20 6B 03 A9
0360- 32 20 6B 03 A9 0D 20 6B
0368- 03 A9 0A 2C C1 C1 30 FB
0370- 8D 90 C0 60 8A 29 C0 F0
0378- 08 30 04 A9 28 D0 02 A9
0380- 50 85 00 8A 29 08 F0 06
0388- A5 00 09 80 85 00 8A 29
0390- 07 84 01 A8 B9 A9 03 A4
0398- 01 85 01 8A 29 30 F0 08
03A0- 4A 4A 4A 4A 65 01 85 01
03A8- 60 20 24 28 2C 30 34 38
03B0- 3C 01 1B 4B 1B 0A 0D 31
03B8- 1B
*
```

Broncode listing.

De draagbare TRS-80® Model 100 computer

Het model van Tandy betekent een doorbraak op het gebied van de "draagbare" computer. Deze computer, die u overal mee naar toe kunt nemen en overal kunt laten werken, heeft de mogelijkheden en capaciteiten van een microcomputer, doch slechts de omvang en dikte van een kladblok. Dit moderne werkstation beschikt over ingebouwde software en communicatievoorzieningen, een handig, groot schrijfmachineachtig toetsenbord en talrijke andere gebruikersvriendelijke kenmerken.

Het Model 100 is een veelzijdige microcomputer die de gebruiker uitstekende diensten kan bewijzen bij zijn kantoortaken door het bijhouden van belangrijke afspraken, het registreren van telefoonnummers en het noteren van adressen. Daarnaast kan het Model 100 ook worden gebruikt als een persoonlijk tekstverwerkingssysteem, als terminal voor algemene doeleinden en een in BASIC programmeerbare "gewone" microcomputer. Bij inschakeling krijgt men onmiddellijk toegang tot vijf gebruiksklare programma's, die opgeslagen zijn in een 32K ROM **(Read-Only-Memory).** De gebruiker hoeft dan alleen maar een programma te kiezen uit het hoofdmenu door de cursor op de naam van het gewenste programma te plaatsen en op **ENTER** te drukken. De ingebouwde toepassingsprogramma's van het



Model 100 — **TEXT, SCHEDL, ADDRSS, TELCOM en BASIC** — zijn zodanig ontworpen dat ze probleemloos door de gebruiker aangeroepen kunnen worden in de verschillende gebruikswijzen van het systeem. Uit alle bestanden kunnen gegevens worden weergegeven op het scherm of met een parallelle TRS-80 printer worden afgedrukt. Aan de hand van het **TEXT-programma** kan de gebruiker in het geheugen opgeslagen tekstbestanden creëren en bewerken. De ingebouwde bewerkingsfuncties, zoals de functies voor het opzoeken van informatie, het verplaatsen, copiëren of annuleren ervan, maken gebruik van eenvoudige, begrijpelijke commando's. Door middel van het **SCHEDL-programma** kan de gebruiker op een gemakkelijke manier namen, telefoonnummers, afspraken en andere gegevens, waar een snelle en gemakkelijke toegang voor nodig is, terugvinden en op het scherm brengen. Al deze informatie zit opgeslagen in een speciaal **NOTE-bestand.** Het SCHEDL-programma onderzoekt het bestand teken na teken, zodat men een volledig overzicht krijgt. Men kan eenvoudige grafische tekens genereren, zoals de afbeelding van een telefoon, die u kunt gebruiken om belangrijke gegevens op een speciale manier herkenbaar te maken. Het **ADDRSS-programma** voorziet in speciale kenmerken waardoor de gebruiker gemakkelijk toegang krijgt tot namen, telefoonnummers en adressen. **TELCOM** is het ingebouwde communicatie-besturingsprogramma van het systeem, dat gebruik maakt van de ingebouwde RS-232-C-interface. De kenmerken van TELCOM omvatten instelbare communicatieregelingen (snelheid, woordlengte enz.) bij het automatisch starten van communicatie met computersystemen en informatiediensten. Er is voorzien in full of half duplex interactieve communicatie, met inbegrip van het ontvangen en verzenden van tekstbestanden (up- en download) door 1 enkele toets in te drukken. Het compacte, lichtgewicht Model 100 is **5 × 31 × 21,5 cm** groot en weegt ongeveer **1,8 kg.** Deze microcomputer is voorzien van een groot schrijfmachine-toetsenbord, vier toetsen voor de besturing van de cursorbeweging, vier commandotoetsen en acht functietoetsen die in BASIC geprogrammeerd kunnen worden. Op het afleescherm **(Liquid Cristal Display)** kunnen tot acht regels worden weergegeven, met elk veertig kleine letters of hoofdletters. Bovendien werd voorzien in een regeling, waardoor het scherm zodanig kan worden ingesteld dat men vanuit elke gezichtshoek een duidelijk aflezing verkrijgt. Het afleesscherm biedt eveneens een ruime keuze uit Europese en grafische tekens en men kan ook werken met grafische voorstellingen. Daarmee is alles nog niet gezegd, want naast al deze gebruikersvriendelijke kenmerken beschikt het Model 100 ook nog over een klok die zorgt voor de weergave van tijd, dag en datum op het hoofdmenu. Deze gegevens worden automatisch op het scherm weergegeven bij het inschakelen van de computer en zijn voor de gebruiker op elk ogenblik toegankelijk vanuit BASIC. Vier **"AA"-batterijen** zorgen voor ongeveer 20 uur gebruiksduur, maar het Model 100 kan ook via een extra AC-adapter op het lichtnet worden aangesloten. In het apparat zijn vier nikkel-cadmium batterijen ingebouwd, die er voor zorgen dat de opgeslagen gegevens in het geheugen bewaard blijven tot dertig dagen na de laatste uitschakeling van de computer. Deze batterijen worden automatisch opgeladen door de "AA"-batterijen of door de AC-spanning. Een waarschuwingslampje waarschuwt de gebruiker wanneer de batterijen op zijn: als dit lampje brandt zijn de batterijen nog goed voor een gebruiksduur van ongeveer vijftien minuten. Om de levensduur van de batterijen te bevorderen, werd voorzien in een regeling waardoor het apparaat automatisch wordt uitgeschakeld wanneer men na een bepaalde tijdsduur (instelbaar) geen enkele bewerking in de computer heeft ingevoerd. De computer wordt automatisch uitgeschakeld zonder dat daarbij gegevens of programma's verloren gaan. De TRS-80 Model 100 is verkrijgbaar in een versie met 8 K RAM en met 24K RAM. Beide versies zijn uitbreidbaar tot een totaal van 32K RAM door toevoeging van 8K RAM "upgrade kits".

TANDY · Vijzelgracht 7,
1017 HM AMSTERDAM.
Tel. 020-264253.

Bijdragen gevraagd.

In het voorwoord heeft u reeds kunnen lezen dat wij graag bijdragen van u willen ontvangen. Wij vragen vooral (kleine) electronica projecten, door u gebouwde schakelingen of artikelen voor de lezers van dit blad, de electronica en informatica betreffend. Wij hebben reeds eerder gezegd dat dit gebied zeer omvangrijk is, en dat buiten de microcomputers ook meetinstrumenten en communicatie in de ruimste zin van het woord daartoe kunnen worden gerekend. Uiteraard ook viditel en viewdata schakelingen. Modems en aansluitingen van verschillende randapparatuur op de diverse microcomputers en de communicatietalen zoals listings. **Informatronica** richt zich duidelijk op de nieuwe richting die de electronica opgaat, voornamelijk de digitale techniek en van de gegevens(data)-overdracht. Een breed terrein dus, waar vast veel over te schrijven is.
Het zal u duidelijk zijn dat wij er de voorkeur aan geven om dit 'van eigen bodem' te krijgen, eerder nog dan het vanuit een andere taal te moeten vertalen.

Hoe uw manuscript te maken?

Door uw artikel uit te typen met een dubbele interlinie tussen de regels. Houdt 5 cm vrij van de linkerkantlijn. Schema's met zwarte inkt. Listings s.v.p. met een (nieuw) zwart inktlint, zodat ze direct fotografeerbaar zijn. Houdt uzelf altijd een copie.

Hoe op te sturen?

Stuur uw manuscripten aan: NANTON PRESS B.V., t.a.v. redactie Informatronica. U krijgt als regel binnen 14 dagen bericht of en zo ja, wanneer uw artikel wordt geplaatst.

Wat levert het op?

Wij vergoeden bij plaatsing de totale projectkosten, d.w.z. de prijs door u betaald voor de bouw van het door u gemaakt project, dat uiteraard uw eigendom blijft. Tevens wordt u voor elke opgenomen pagina in dit blad betaald en dat kan aardig oplopen. Bent u stylistisch niet zo goed, geen zorgen, dat doen wij dan wel.

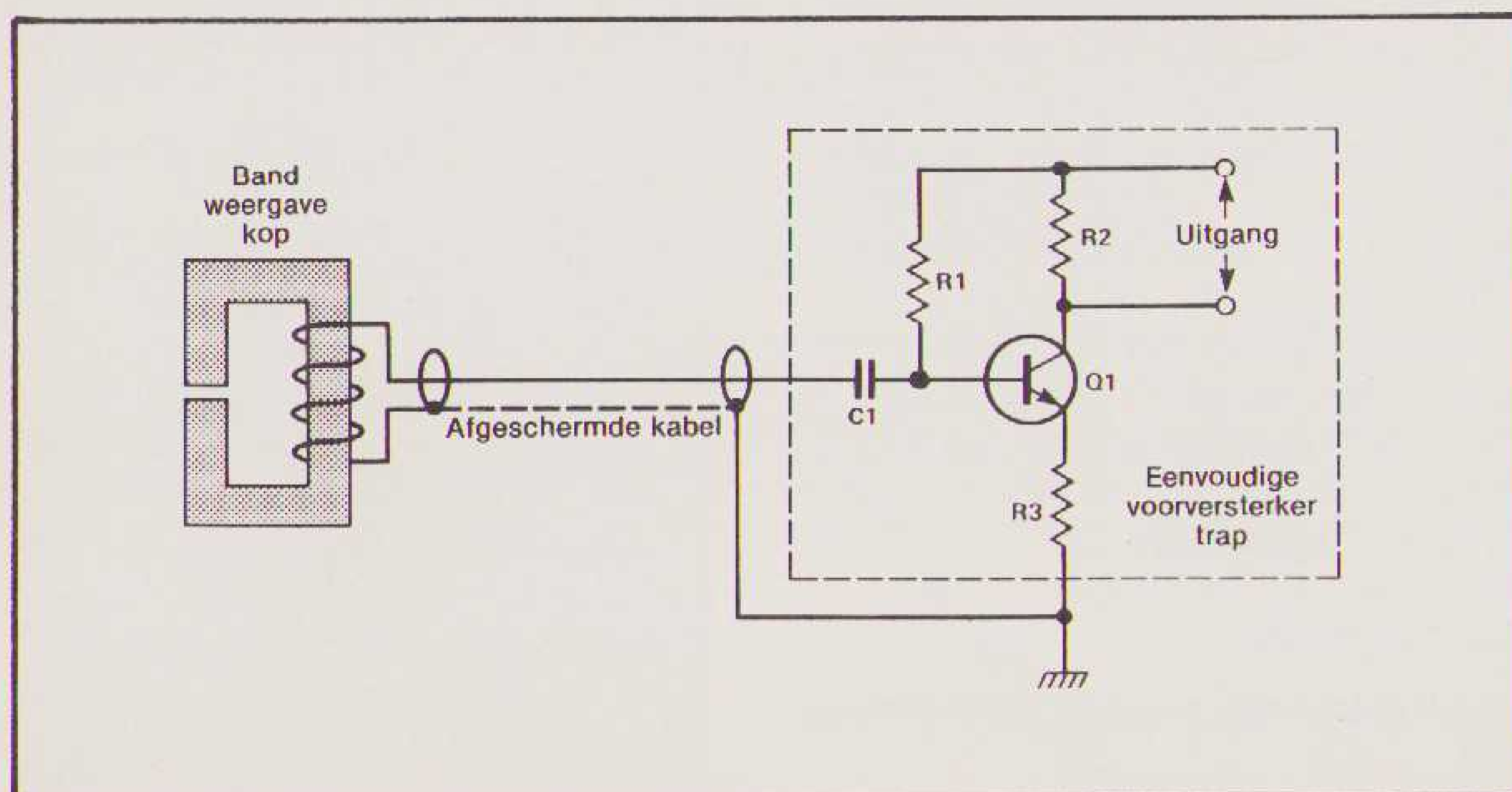
Laat eens wat van u horen!

De voor- en nadelen van capacitief- en direct gekoppelde voorversterkers

Deze maand bekijken we de voor- en nadelen van capacitief- en direct gekoppelde voorversterkers in bandafspeelapparatuur. Volgens de meeste technici is een directe koppeling van de recorder afspeelkop (cassette- of bandrecorder) met zijn voorversterker een niet verenigbaar gegeven. Dit kan namelijk inhouden dat er een stroompje door de kop gaat lopen, waardoor delen kunnen worden gewist. Daaruit volgt dan weer dat de meeste voorversterkers een capacitief gekoppelde ingangstrap hebben.

Een voorbeeld van een capacitief gekoppelde ingangstrap zien we in ***fig.1.*** Hier is de weergavekop op de — binnen de stippellijn geplaatste voorversterker — aangesloten via een afgeschermde kabel, waarvan de afscherming geaard is. Condensator C1 voorkomt dat er een stroompje kan gaan lopen vanuit de voorversterker naar de weergavekop via R1, de instelweerstand van transistor Q1.
De waarde van de koppelcondensator hangt grotendeels af van de ingangsimpedantie van de voorversterker en kan berekend worden met onderstaande formule:

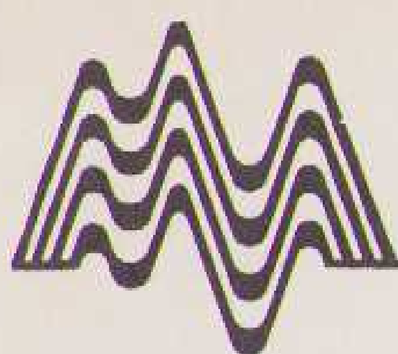
$$C1 = \frac{1}{2\pi f_o R}$$



waarbij f_o de lage kantelfrequentie is en R de ingangsimpedantie van de voorversterker *(aangenomen dat dit een zuivere weerstand is).* Voor een onderste kantelfrequentie van laten we zeggen 10 Hz en een ingangsimpedantie van 50k moet de waarde van de condensator 320nF zijn. Als de versterker nu een vlakke frequentieresponsie heeft ***(= gelijke versterking van alle frequenties)*** is deze waarde zonder meer goed. Het vervelende van dit soort voorversterkers is echter dat de versterking van de lage frequenties ongeveer 25 dB boven het normale ruisniveau ligt ***(= 18 x grotere frequentieresponsie).*** De ingangsruis — die zowiezo toeneemt bij lagere frequenties — zal dus na versterking voor een nog grotere ruis aan de uitgang zorgen. Als men geen kop en voorversterker met een lage(re) ruis aan wil schaffen — een dure grap — blijft er alleen nog maar de mogelijkheid over om de ontkoppelcondensatorwaarde te vergroten. Een toename van deze waarde met laten we zeggen een factor 200 ***(dus van 320 nF naar 64 μF)*** zal de uitgangsruis tot een acceptabel niveau terug brengen.

Problemen

Nu komen de problemen pas om de hoek kijken. De maximaal toelaatba-



re waarde van de condensator wordt bepaald door de inschakeltijd van de voorversterker. Op het moment van inschakelen is de condensator namelijk geheel ontladen en zal weer helemaal tot het ingangsspanningsniveau opgeladen moeten worden via de ingangsimpedantie. Als we aannemen dat deze 50k is zijn er twee tijdconstanten nodig ***(natte vinger methode!)*** om de condensator weer tot 90% van de totale spanning op te laden.

2CR $= 2 \times 64 \times 10^{-6} \times 50000$
$= 6{,}4$ ***seconden***

In de meeste gevallen is deze tijd te lang en zal er dus een compromis moeten worden gesloten tussen tijd en uitgangsruis; dat is niet altijd even succesvol. De meest effectieve manier om tot een betere signaal-ruis verhouding te komen is eigenlijk een directe koppeling van de voorversterker met de weergavekop. Maar dit heeft toch tot gevolg dat er een wissignaal ontstaat, of niet?
In ***fig.2*** staat in een grafiek de stroom door de kop uitgezet tegen het signaalverlies en wel voor een opgenomen 10 kHz signaal dat honderd keer werd afgedraaid. Zolang de stroom door de kop maar niet boven de 30 µA uitkomt blijkt het verlies nagenoeg nihil te zijn. Als we de stroom vele malen kleiner maken, bijvoorbeeld tien keer zo klein, dan zal er geen signaalverlies optreden.

National Semiconductor heeft hier ook lucht van gekregen en voerde zodoende prompt het LM 1897 voorversterker IC ten tonele, speciaal voor gebruik in band afspeelapparatuur. De stroom door de kop is gemiddeld niet groter dan 0,5 µA.
In ***fig.3*** zien we een vereenvoudigde schets van de werking van het IC. De quasi in balans zijnde opstelling van de schakeling betekent dat een afgeschermde kabel met twee kernen en een geaarde mantel gebruikt kan worden. Hierdoor wordt de capacitief opgepikte brom en het door elkaar lopen van beide stereo kanalen verminderd.
Het inwendige blokschema van het hele IC is in ***fig.4*** te zien. Constante stroombronnen zorgen voor de instelstroom van beide ingangstrappen van de voorversterkers ***(in de tekening als 25 × versterkers aangege-***

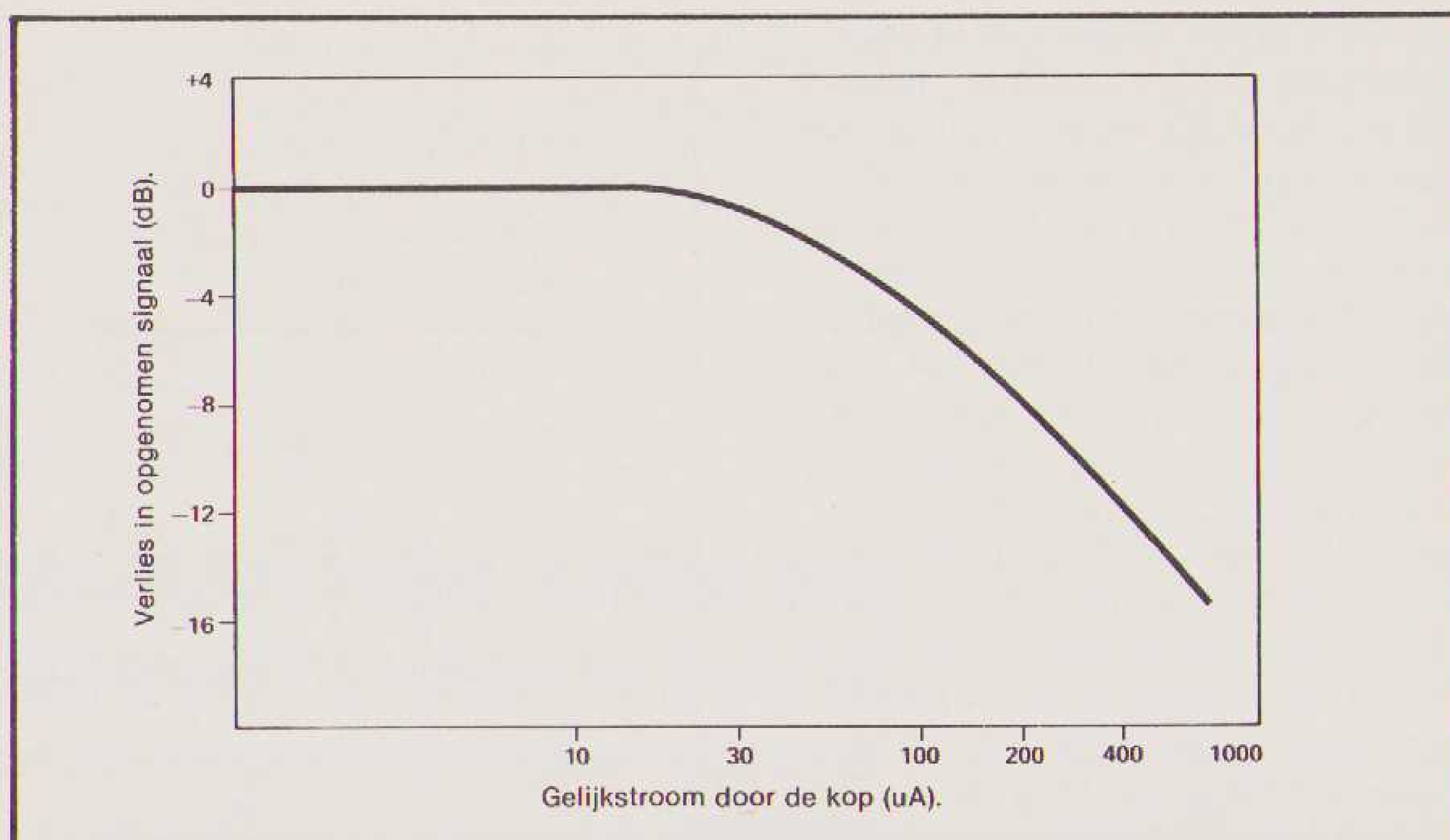


Fig.2. Grafiek van het gemiddelde signaalverlies als functie van de stroom (DC) door de weergavekop na 100 × afspelen. Het opgenomen signaal was een 10 kHz sinus.

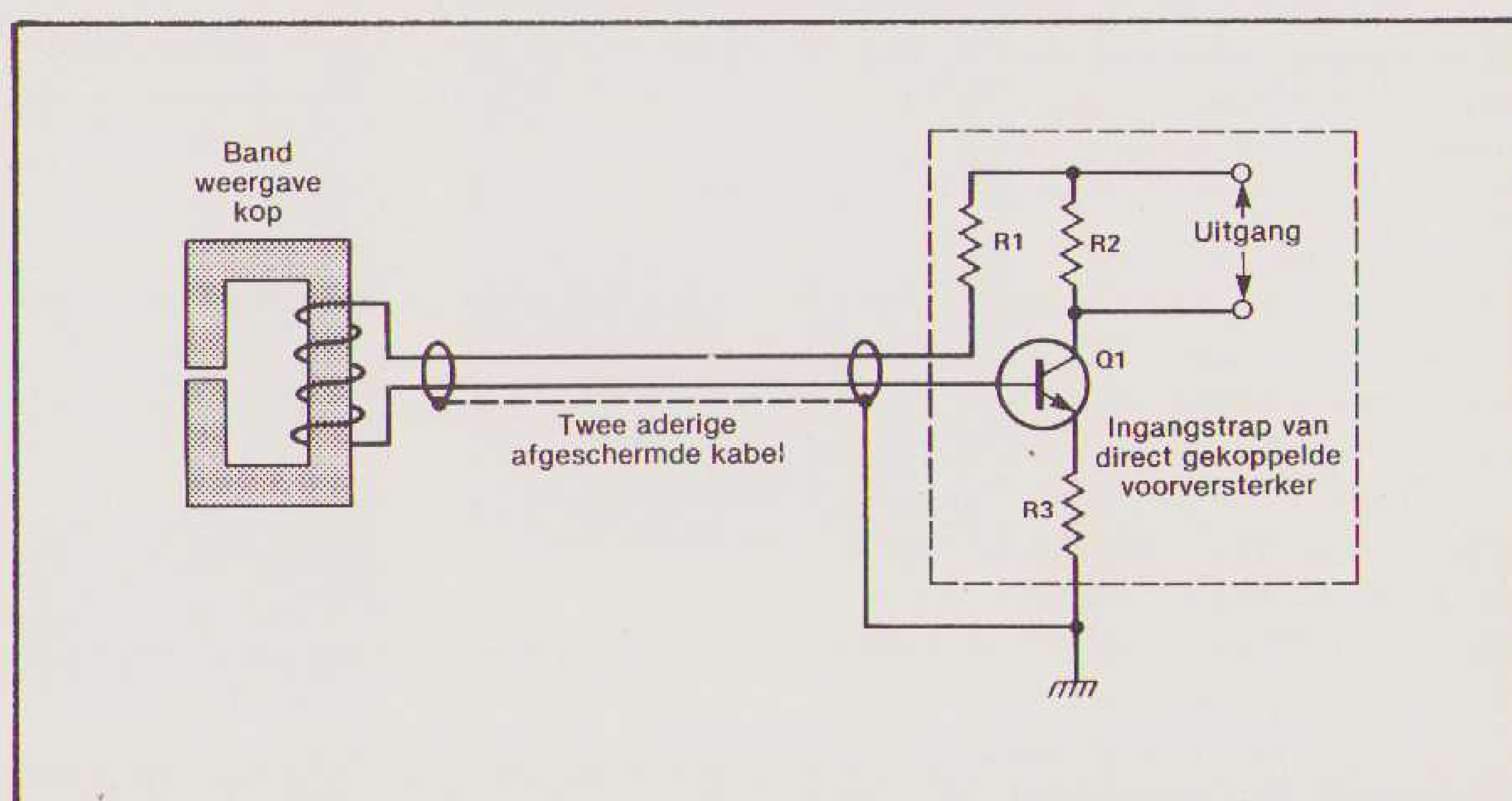


Fig.3. Eenvoudig schema van een direct gekoppeld tape afspeelsysteem. De transistor instelweerstand is nu via de weergavekop met de basis van Q1 verbonden. Met een lage instelstroom staat er ook maar een lage instelspanning (<1 mV) over de kop en is de ingangstrap in balans.

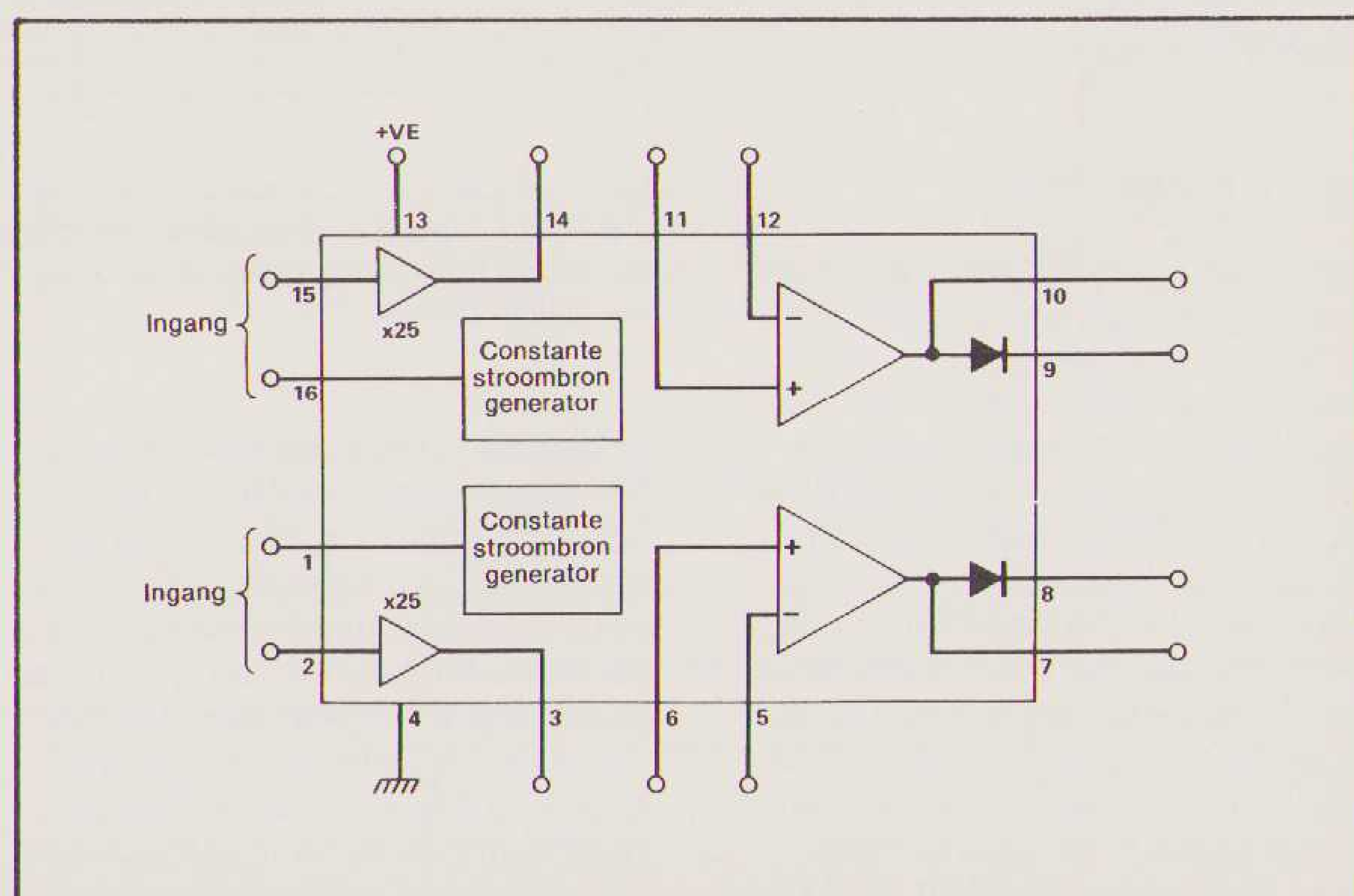
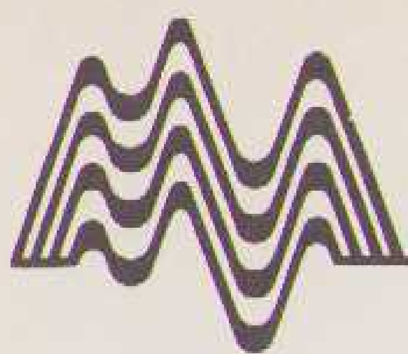


Fig.4. Inwendig blokschema van de LM 1897 met penaansluitnummers.



ven). Voor beide versterkers is deze instelstroom ongeveer 0,5 µA. Na de ingangstrap volgt er een op-amp voor equalisatie en verdere versterking — met gebruikmaking van terugkoppelnetwerken — alvorens het signaal naar de uiteindelijke uitgang gaat. Het uitgangssignaal verlaat het IC direct via de op-amp of via een diode (voor diodeschakeltoepassingen). Ook de specificaties van het IC mogen er zijn: een voedingsspanningsonderdrukking van 105 dB, een vervorming van gemiddeld 0,03%, een versterkingsfactor van 76 dB ***(5600 maal)*** over een bereik van 0-20 kHz en een voedingsspanning van 4-18V DC. Een typische stereo toepassing vinden we in ***fig.5.*** De equalisatie is volgens een standaard audio cassette systeem met ferro cassettes ***(kantelfrequenties van 50 Hz en 1,3 kHz).*** Door R1 tot 33k te verlagen zal de bovenste kantelfrequentie naar 2,3 kHz verschoven worden en zal de voorversterker voor chroom cassettes geschikt zijn. Bij 1 kHz is de versterkingsfactor van de schakeling 200×, maar deze kan vergroot of verkleind worden door R1 en R2 in gelijke mate te wijzigen. De responsie zal door wijziging van R1 en R2 niet aangetast worden; alleen de totale versterkingsfactor. Samen met schakelaar SW1 zorgt R7 voor de mogelijkheid tot muting ***(uitschakelen beneden een bepaald ingangsniveau).*** De waarde van deze weerstand moet in ieder geval op z'n minst 10×R1 zijn. Voor stereo gebruik kan de weerstand van het andere kanaal op dezelfde enkelpolige schakelaar aangesloten worden.

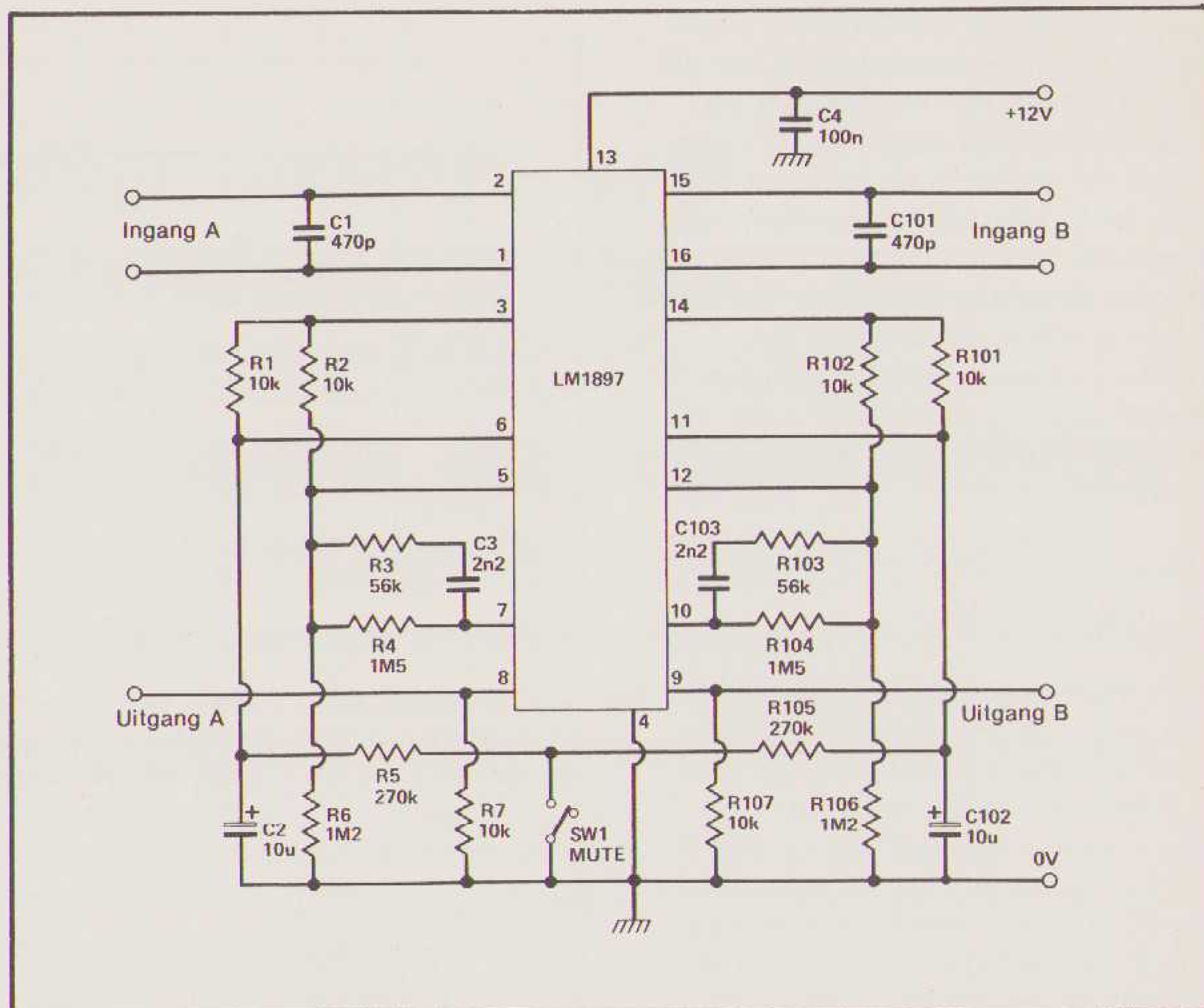


Fig.5. Schema van een stereo band (ferro)afspeler. Voor omzetting naar chroom tapes zie tekst.

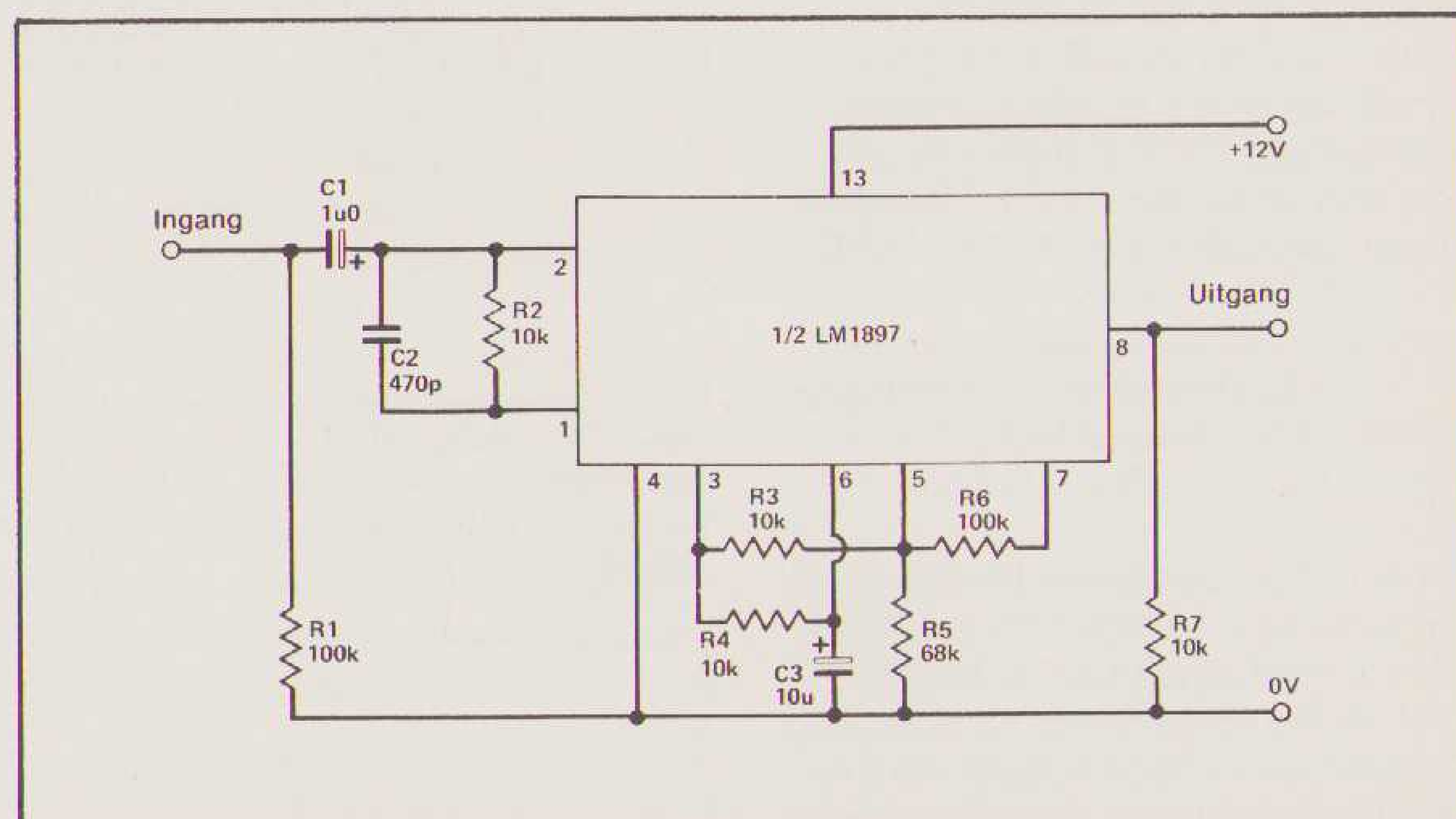
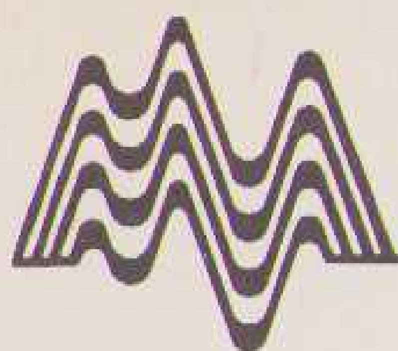


Fig.6. Een capacitief gekoppelde microfoon voorversterker. De vlakke frequentieresponsie van de schakeling betekent dat laag frequentie ruis hier niet zo belangrijk is als bij een band afspeler.

Andere toepassingen

Het IC kan natuurlijk ook voor andere doeleinden gebruikt worden. Als we bijvoorbeeld eens naar de frequentieresponsie van de schakeling kijken zien we dat deze afhankelijk is van de onderdelen in de terugkoppellijn van de op-amp; een verandering van de responsie is dus vrij eenvoudig. Zo staat in ***fig.6*** een microfoon voorversterker met een vlakke frequentieresponsie. De schakeling is capacitief gekoppeld om een microfoon of een andere signaalbron, te gebruiken die in verbinding moet staan met aarde - ***door hun aard kunnen sommige bronnen NIET direct gekoppeld worden.*** De gevolgen zijn een langere inschakeltijd en meer laag frequentie ruis. Ruis is hier eigenlijk niet zo'n storende factor vanwege de vlakke frequentieresponsie die we nu hebben; dit dan weer in tegenstelling tot de niet vlakke responsie bij de cassetterecorder. De werking is toch goed en door het lage stroomverbruik en de lage voedingsspanning is de schakeling ideaal voor batterij voeding.

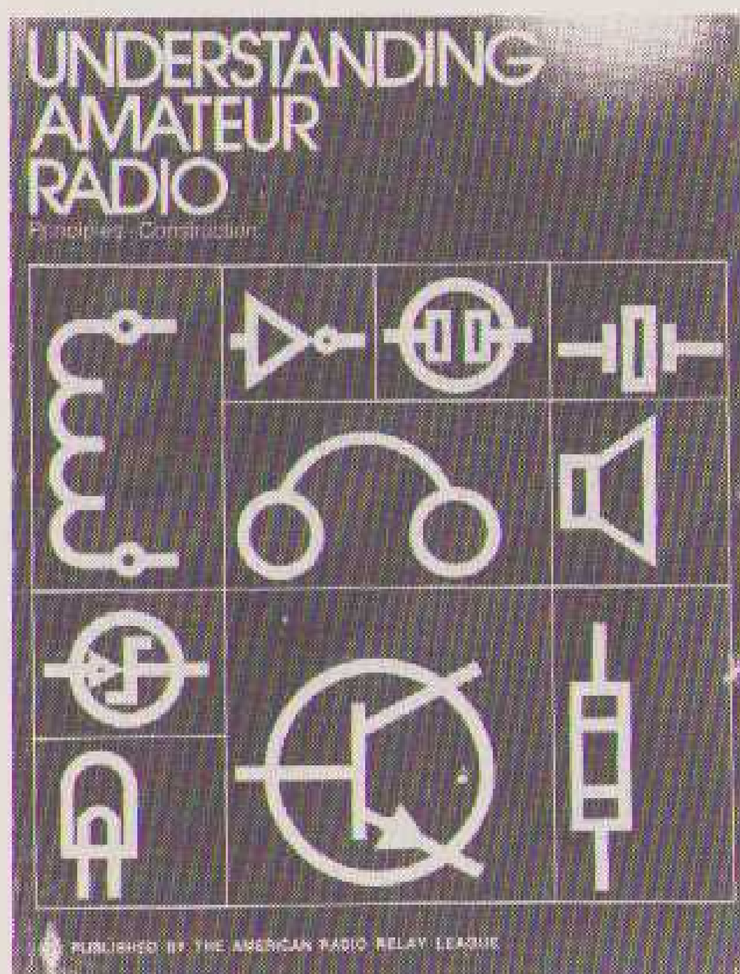


NANTON PRESS Boekenservice

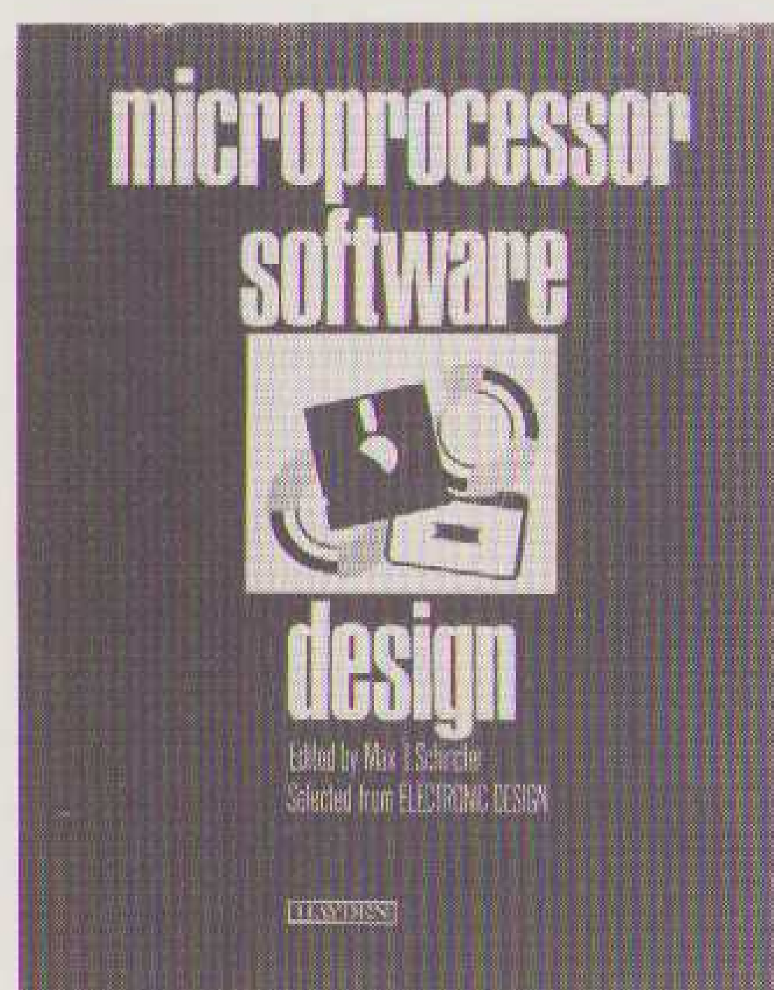
WEER EEN AANTAL VOORDELIGE BOEKEN. U kunt deze boeken bestellen door het opsturen van een WEL ondertekende, doch NIET ingevulde betaal- of girokaart in een gesloten enveloppe naar:

NANTON PRESS BV.
Afd. Boekenservice
Postbus 93
3720 AB Bilthoven.

Voor administratie- en verzendkosten wordt f 4,50 in rekening gebracht. ZICHTZENDINGEN ZIJN MOGELIJK. U dient de boeken dan in onberispelijke staat binnen 5 dagen te retourneren. De verzendkosten komen voor uw rekening; het bedrag van de retourgezonden boeken wordt dan aan u overgemaakt.

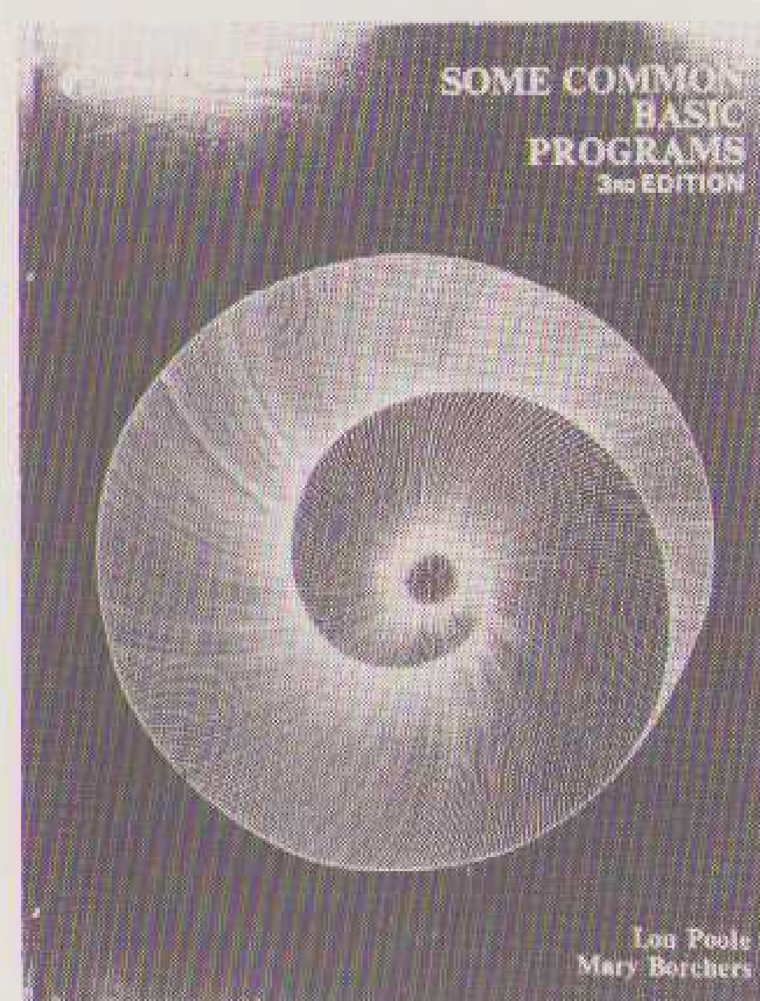


UNSTANDING AMATEUR RADIO
Een ARRL boek. Hierin wordt op duidelijke wijze de bouw en constructie beschreven van zenders en ontvangers, van voedingen en antenne systemen, van practische meetapparaten en nog veel meer. Echt een boek waar de zendamateur iets aan heeft. Veel tips en duidelijke voorbeelden.
Bestelnr.: 625 **Prijs f 25,00**



MICROPROCESSOR SOFTWARE DESIGN
Door M.J.Schindler, een HAYDEN publicatie, 289 blz. Echt een practisch boek, vol met nuttige tips, zowel voor de hardware-man als de programmeur. Zaken als het verhogen van de snelheid, het vermijden van beeld-bibber, BASIC en Pascal enz. komen aan de orde. Practische schakelingen, flowcharts, listings enz. Een goed naslagwerk.
Bestelnr.: 740 **Prijs f 39,50.**

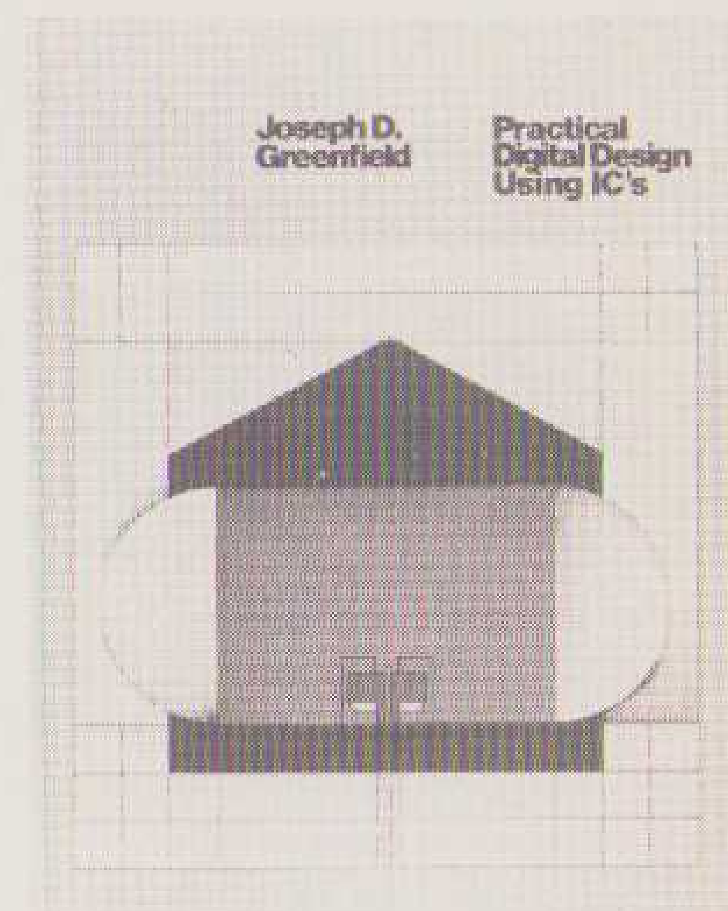
DIGITAL EXPERIMENTS
Door R.Gasperini. Een Hayden-uitgave. Een werkboek vol met IC-experimenten. Het begin is erg eenvoudig, om dan aan de hand van heel veel 'data-sheets' verder te graven. Het is net een gedegen cursus in het practisch werken met IC-schakelingen. Dit boek vormt een zeer interessante aanvulling op de serie WERKEN MET DIGITALE SCHAKELINGEN als opgenomen in INFORMATRONICA.
Bestelnr.: 214 **Prijs f 26,75.**



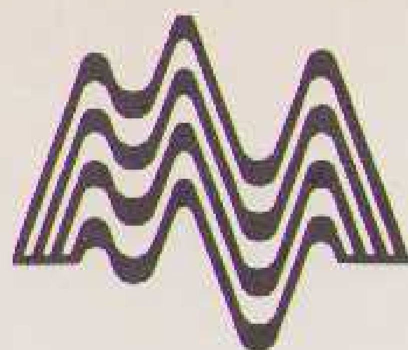
SOME COMMON BASIC PROGRAMS
Een PET / CBM uitgave, door Lon Poole. Hierin vindt U 76 programma's kompleet met source listing en uitgebreide documentatie. Deze programma's zijn zonder meer eenvoudig op uw PET of CBM computer in te typen en dan werken deze direct. In dit boek geen spelen, maar vooral financiële- en wiskundige programma's. Een boek voor de student, boekhouder, manager enz. Een boek dat zijn geld met één programma reeds terugverdient!
Bestelnr.: **Prijs NU f 45,00.**

MICROPROCESSOR COOKBOOK
Door M.Hordeski, een TAB-boek. Zowat alles over de vele verschillende microprocessors vindt u in dit boek op eenvoudige wijze beschreven. De hele reeks van 6800, 8085, 8086, Z80, Z8000, RCA 1800 enz. Het behandelt hoe en waar ze gebruikt worden evenals zaken als floppie drive aansluitingen , interfaces enz. Gewoon een goed en goedkoop boek.
Bestelnr.: 646 **Prijs f 26,95.**

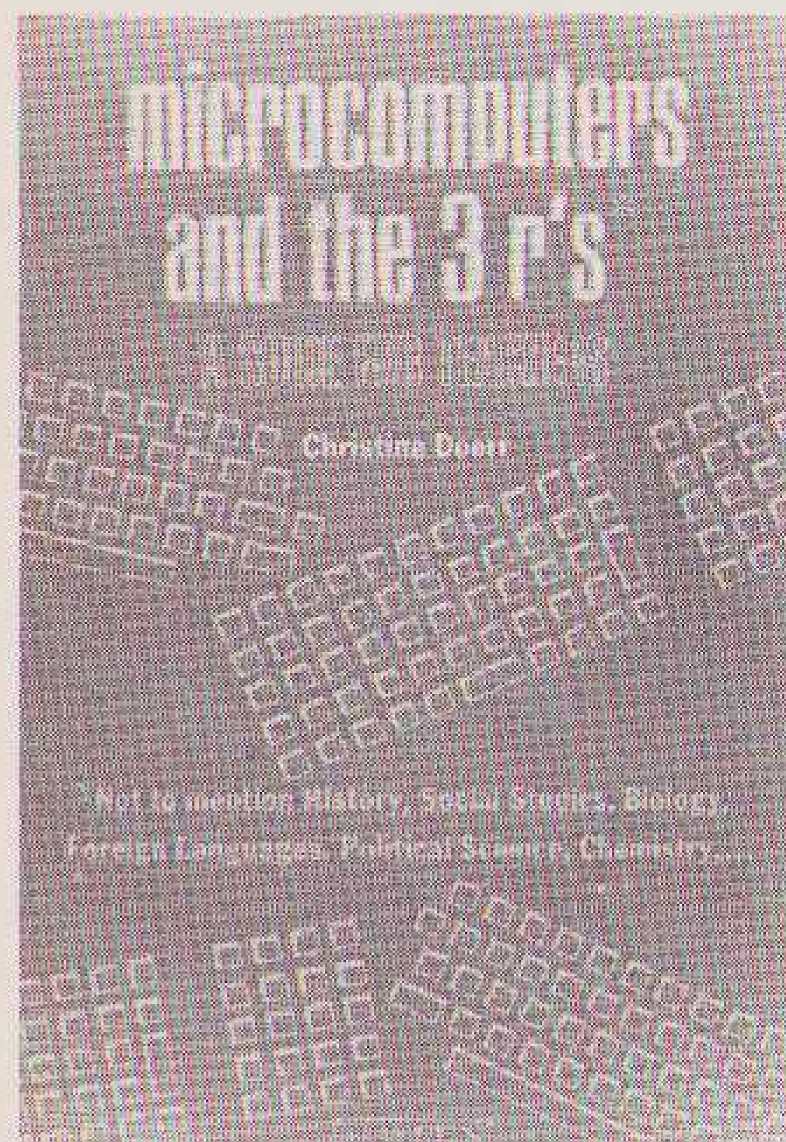
SERVICING HOME VIDEO RECORDERS
Door M.Hobbs, 237 blz. Echt een boek voor een ieder die met videorecorders te maken heeft. Niet alleen practische tips voor de service technicus, doch evengoed vele tips voor het optimaal gebruiken ervan. Veel tekeningen en foto's, ook van scoopbeelden, maken de tekst duidelijk. Uiteraard komt ook de opname camera en de monitor aan bod; kortom een zeer veelzijdig practijkboek.
Bestelnr.: 6527 **Prijs NU f 49,00.**



PRACTICAL DIGITAL DESIGN USING IC's
Door J.Greenfield. Dit is een boek voor digitaal ontwerpers. Een studieboek welke het geheel gebied omvat; te beginnen met binaire getallen, Boolean algebra om dan via de logische schakelingen naar de practische schakelingen als Multiplexers, geheugens, computer interfaces, modems en display generators over te stappen. Een standaardwerk met tal van voorbeelden, schema's, foto's enz. Een onmisbaar boek voor zowel de studerenden als de practijk-man. 569 blz., gebonden.
Bestelnr.: 515 **Prijs f 77,50,**
TIJDELIJK VOOR f 65,00.



IC ARRAY COOKBOOK
Door W.G.Jung. Een IC array is eenvoudig gezegd een IC samenstelling, bestaande uit veelal transistoren, weerstanden e.d. In dit boek komen veel van deze schakelingen, die U zelf kunt bouwen, aan de orde. Spanningsregelaars, versterkers, oscillatoren enz. worden als schakeling besproken, waarbij de verschillende waarden worden aangegeven.
Bestelnr.: 267 Prijs f 27,50.



MICROCOMPUTERS AND THE 3 R's
Een handleiding speciaal bedoelt voor leraren en voor opleidingen. Het geeft op practisch uitvoerbare wijze aan hoe de microcomputers als instructiemiddel gebruikt kan worden. Het begint met basis informatie omtrent micro's en gaat dan over tot een aantal practijk mogelijkheden. Grootste gemene deler, trigoniometrie, instructie simulatie en ook educatieve spelen. Last but not least CAI - Computer Assisted Instruction. Een zeer aanbevelenswaardig boek.
Bestelnr.: 736 Prijs f 26,50.

MOSFET CIRCUITS GUIDEBOOK
Door R.Turner, een zeer bekende schrijver op dit gebied. Dit keer meer dan 100 geteste projecten, met aangegeven waarden, om zo na te bouwen. Uiteraard met volledige beschrijving. Een practisch en leerzaam boek.
Bestelnr.: 335 Prijs NU f 25,00.

EXPANSION HANDBOOK FOR THE 6502 en 6800
Een boekwerkje voor de knutselaar. Hierin wordt op eenvoudige wijze toch heel nuttige apparatuur als een CPU print, een toetsenbord, een cassette interfacekaart, PROM-kaart, digitale I/O kaart en een 2716 EPROM-programmer niet alleen beschreven, doch ook gemaakt. In dit boek staan hiervoor de printlayouts, onderdelen opstelling enz. Een leerzaam boekje voor de enthousiaste computer-zelfbouwer.
Bestelnr.: 712 Prijs van f 21,50 NU VOOR f 15,00.

INTRODUCTION TO MEDICAL ELECTRONICS
Door B.Klein. Een ieder die in een technische afdeling van een medisch centrum, een ziekenhuis, verpleeginrichting of wat dan ook met de daar aanwezige technische apparatuur te maken heeft zou dit boek moeten lezen. Zeer veel nuttige informatie, gegevens welke men niet vaak zo uitgebreid en toch leesbaar aantreft. Electromedische apparaten, het gebruik hiervan, veiligheid van de patiënt, toekomst van de medische electronica enz. En voor het geld hoeft U het niet te laten
Bestelnr.: 481 Prijs f 12,75.

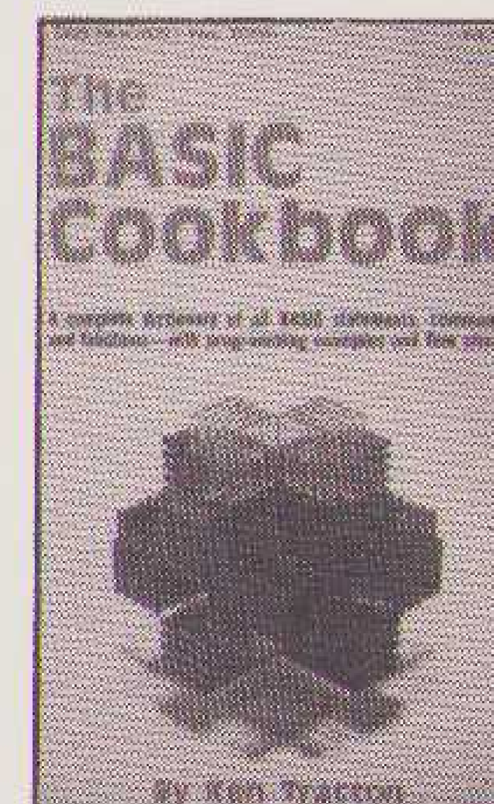


MICROCOMPUTER PRIMER
Door M. Wait. Als u uit hoofde van uw beroep of voor het aanschaffen van een micro meer wilt of moet afweten van het fenomeen MICROCOMPUTER met alles er op en er aan, dan is dit voor u een van de meest geschikte boekwerkjes. Het geeft in vogelvlucht een beeld van de opbouw van een micro, iets over de hardware en software en over geheugens. Het is een technisch boekje die de zaken technisch uit de doeken doet. Wilt u algemene informatie, kies dan een ander introboek. Dit boek gaat niet diep, doch geeft wel grondig de informatie die u als bijv. technisch verkoper nodig zal hebben.
Bestelnr.: 255 Prijs f 32,00

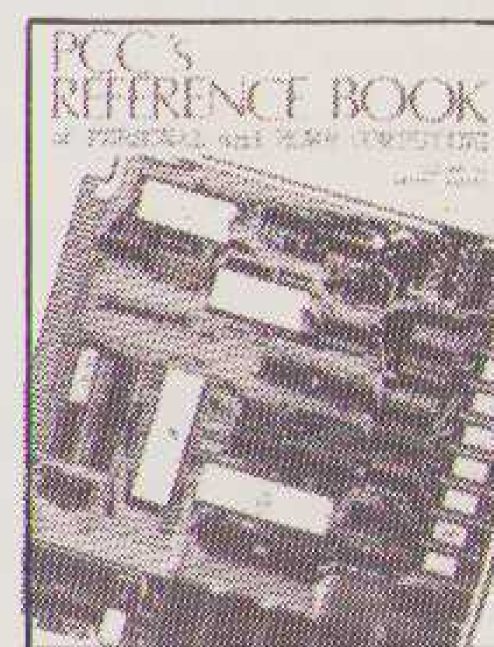
MICROPROCESSOR SOFTWARE DESIGN. Ook een boek vol programmeergegevens, overdrukken uit **Electronic Design.** 290 blz vol met interessante overdrukken uit dit toonaangevend tijdschrift. Onmisbaar voor elke programmeur.
Bestelnr.: 740 Nu de laatsten van f 39,50 voor slechts f 25,00.



THE BASIC COOKBOOK, Door Ken Tracton. U wilt toch eindelijk iets meer aan Uw computer doen. Daarvoor moet U dan toch iets meer van de programmeertaal afweten. Dan heeft U een niet te moeilijk **BASIC handleiding** nodig. Dan is dit een van de meestgeschikte boekjes voor U. Dit is een complete handleiding met duidelijk en goed al de **BASIC** statements, instructies, en alle functies. Uiteraard veel diagrammen; flowcharts enz. **Nu erg VOORDELIG AAN TE SCHAFFEN**
Bestelnr.: 490 Nu van f 28,75 voor maar f 20,00.



PCC's REFERENCE BOOK Door Dwight McCabe. Een reeds lang bestaand boek met een schat aan gegevens. Alle adressen welke men al zo lang hebben wou, listings en gegevens over computers, kortom, zijn geld meer dan waard.
Bestelnr.:128 nu voor slechts f 15,00



BOEKEN BESTELBON

NR.	AANTAL	TITEL	BEDRAG
		TOTAAL f	

Prijzen zijn incl. BTW excl. f 5,— verzendkosten. Onder rembours f 7,50 extra.

☐ Ik sluit hierbij een wel ondertekende, doch niet ingevulde giro- of bankbetaalkaart.
☐ Stuurt u mij de boeken maar onder rembours.

HANDTEKENING:

NAAM:.......................... BEDRIJF:..................
ADRES:.......................... POSTCODE:..............
WOONPLAATS:.................. TELEFOON:.............

17032

Onze verontschuldiging!

Onze verontschuldiging voor de misdruk van de basisprint, behorende bij het project FZ 7000 1 GHz frequentieteller, op pagina 41 van het gecombineerde juli/augustus-nummer. Links nogmaals de afdruk van deze print.

Red. Informatronica

DE NLLR

Onlangs is de NLLR, de vereniging Nederlandse Leveranciers Landmobiele Radiocommunicatie, opgericht. Nederlandse leveranciers van mobiele en draagbare communicatieapparatuur hebben tot de oprichting van de vereniging besloten, omdat zij en de gebruikers en de toekomstige gebruikers van deze apparatuur er alle belang bij hebben, dat in overleg met alle betrokkenen de richting wordt bepaald, waarin de mobiele communicatie zich in Nederland zal ontwikkelen.

Secretariaat NLLR
Reitseplein 1,
5000 LG TILBURG.
Tel. 013-654247.

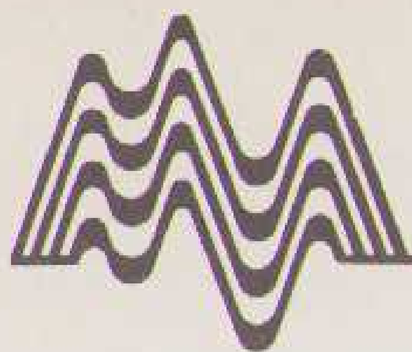
AWARD ON4CLM

Ter gelegenheid van het Wereldjaar der Communicatie zal een station worden opgesteld in het Stadhuis van Knokke. Gedurende de periode 28 oktober tot 2 november a.s. zal dit station actief zijn zowel USB als CW, de callsign is **ON4CLM.**

Het hele radiogebeuren staat in het teken van de Canadese Mapple-Leaf. (Het was trouwens op 1 november 1944 dat Knokke-Heist als laatste Belgische stad werd bevrijd door het Canadese leger.) Een prachtige AWARD, in zeskleuren druk, zal ter beschikking worden gesteld voor alle OM's en ONL's die met het station zullen werken. De kosten hieraan verbonden zijn: 150 Bfr. of 5 Dollars, 10 Fl. of 10 IRC. De netto-opbrengst gaat naar Security Fund.

De officiële opening van ON4CLM zal plaats hebben op vrijdag 28 oktober 1983 in aanwezigheid van tal van Canadese, Nederlandse en Belgische prominenten. QSL en aanvragen moeten worden gericht aan:

RADIO ON4CLM
P.O. box 140,
8300 KNOKKE 1
België.



Een eenvoudige spannings-omzetter, 24V naar 12V bij 0,5A

Deze spanningsomzetter is bijzonder geschikt voor vrachtwagens en boten, die met een 24 V accu zijn uitgerust, terwijl veel apparaten zoals radio's en cassettespelers op 12 V werken.

Via zekering Si1 en weerstand R1 komt de accuspanning binnen, die tussen 22 V en 26 V mag liggen, en deze komt terecht op spanningsregelaar IC1, een IC van het *type 7812.* Condensator C1 en C2 dienen als buffer en als ontstoorfilter, terwijl C3 de oscillaties van IC1 onderdrukt. De LED in de massaleiding van de spanningsregelaar IC1 veroorzaakt tengevolge van de spanningsval van ca. 1,2 V over de LED, een verhoging van de uitgangsspanning van 12 V naar 13,2 V. Dat is in de meeste gevallen de normale accuspanning in een auto. De feitelijke stabilisering van de spanning geschiedt door IC1. Indien de uitgangsstroom niet hoger wordt dan 0,3 A, dan mag de ingangsspanning tussen de 20 V en 28 V liggen.

De bouw

Het nabouwen van dit schakelingetje is bijzonder simpel. Van belang is dat u let op de juiste plaatsing van IC1. Zorg er tevens voor dat IC1 een goed warmtecontact maakt met het koellichaam. Het beste kunt u wat speciaal siliconenvet tussen het IC en het koellichaam smeren, maar vooral niet teveel. Ook de polariteit van de LED D1 is van belang. Als de diode verkeerd om staan, dan wordt de uitgangsspanning veel te groot. Als de polariteit juist is, dan zal de LED oplichten. Let erop dat de diode tijdens het insolderen niet te warm wordt.

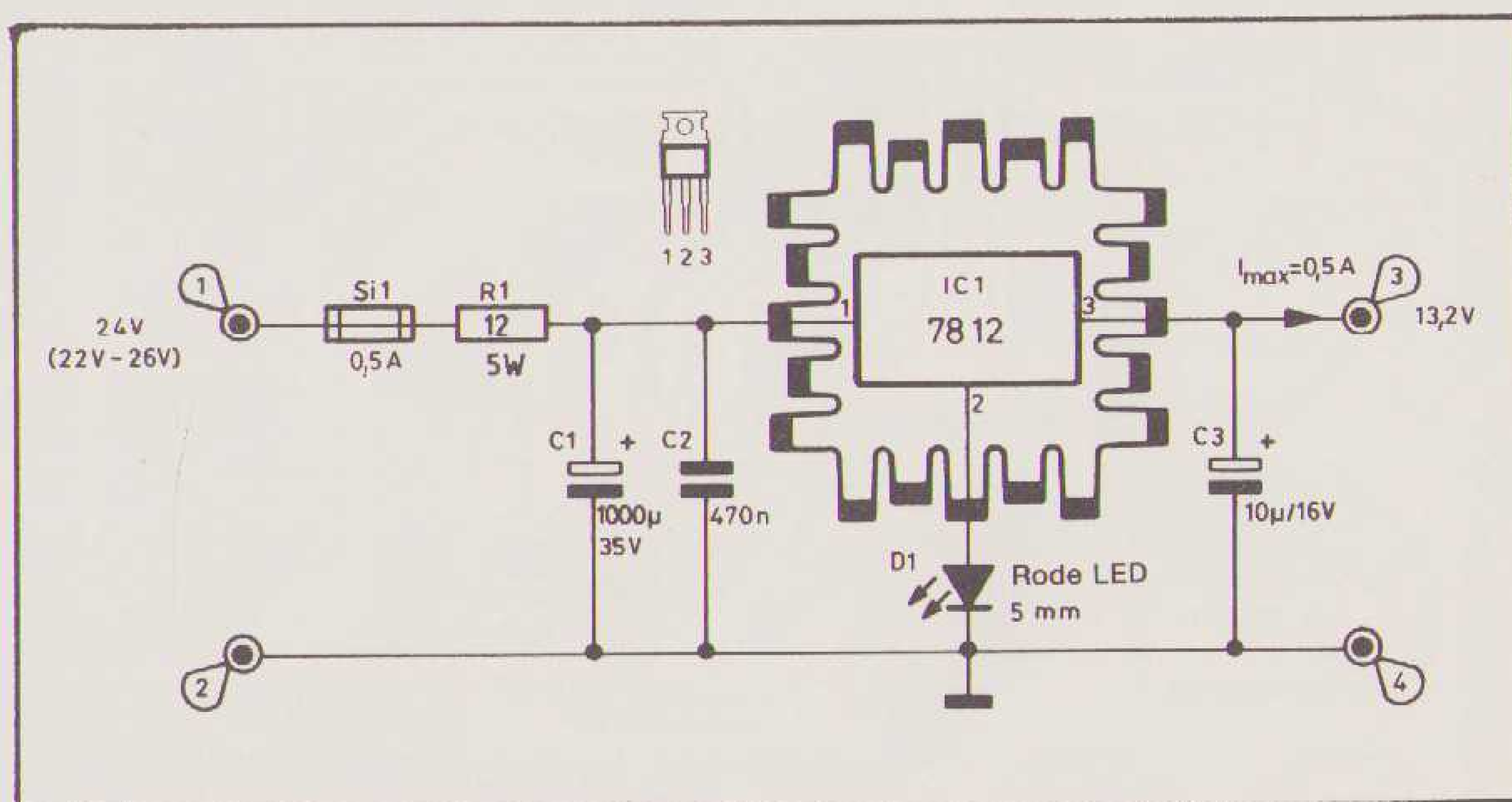


Fig.1. Schema van de spanningsomzetter 24 V - 12 V / 0,5 A.
De uitgangsspanning bedraagt 13,2 V. Zonder LED D1, met hiervoor in de plaats een draadbrugje, bedraagt de uitgangsspanning 12 V.

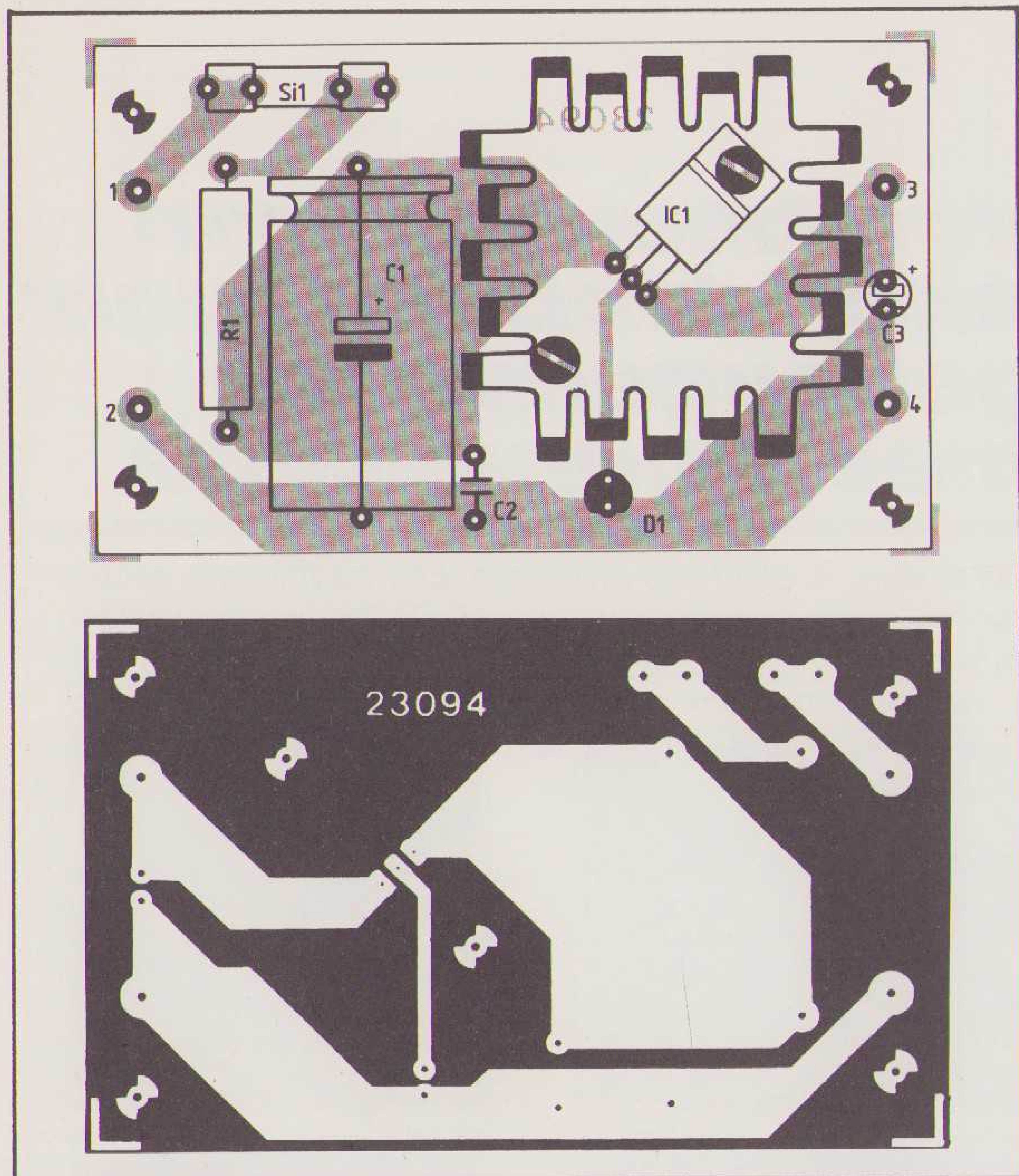


Fig.2. De spanningsomzetter. Boven: De onderdelenopstelling. Onder: De print.

ONDERDELENLIJST SPANNINGSOMZETTER 24 V - 12 V

Weerstand
R1 .... 12E, 5W

Condensatoren
C1 .... 1000μ, 35 V
C2 .... 470n
C3 .... 10μ, 16 V

Halfgeleiders
IC1 7812
D1 .... Rode LED, 5 mm

Diversen
Si1 .... zekering 0,5 A
Printzekeringhouder.
Koellichaam met opstaande vingers.
4 Soldeerpennetjes.



PROGRAMMERINGSWEDSTRIJD VOOR COMPUTERCLUBS

Door hun goede werk en positieve invloed op het computergebruik wil Commodore de banden met de computerclubs verstevigen. Als eerste aanzet daartoe wordt nu een programmeringswedstrijd rond de Commodore 64 georganiseerd. Dit betekent dat er een mogelijkheid is om programmeertalenten hun kunnen te laten tonen. De drie meest geslaagde software inzendingen worden beloond met een waardevolle prijs. De inzenddatum is uiterlijk 30 september a.s. De inzendingen worden beoordeeld door een deskundige jury, onder voorzitterschap van Chriet Titulaer. Voor inzendingen of informatie:

COMMODORE COMPUTER B.V.
T.a.v. de wedstrijdcommissie,
Postbus 720,
4803 AS BREDA.
Tel. 076-223033.

WIJZIGING TELEFOONCENTRALE

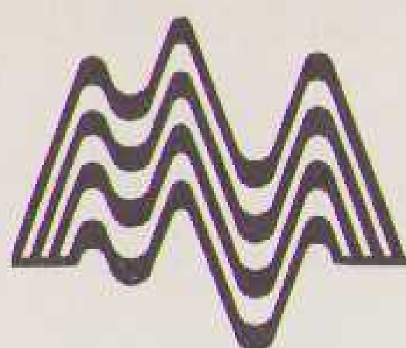
Brandsteder Electronics B.V. te Badhoevedorp, importeur van Sony, heeft een nieuwe telefooncentrale in gebruik.

02968 - 81911.

FINANCIËLE STEUN VAN EUROPESE COMMISSIE

De Europese Commissie heeft besloten financiële steun te verlenen aan een onderzoek, dat door een aantal organisatie-adviesbureaus wordt verricht, naar de problemen waarvoor de informatie- en communicatie-industrie in Europa zich ziet gesteld. Het initiatief tot dit onderzoek is genomen door de Raad van Organisatie-Adviesbureaus (ROA). Het onderzoek wordt uitgevoerd door bureaus in Engeland, Frankrijk, West-Duitsland, Italië, Ierland, Zweden en Nederland, in het kader van het jaarlijkse congres van de Europese overkoepelende organisatie, Féderation Européenne des Associations de Conseils en Organisation (FEACO), dat in juni j.l. te Amsterdam door de ROA werd georganiseerd.

FEACO
Postbus 5451,
1007 AL AMSTERDAM.
Tel. 020-739551.



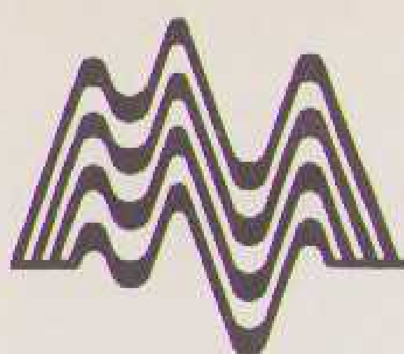
Van beeldscherm naar dubbelstraals geheugenscope met Compuscope

Data-acquisitie in een modern laboratorium is altijd een probleem. Een traditionele aanpak is het toevoegen van een microprocessor aan een meetinstrument. De toepassing van een dergelijk kostbaar instrument is vrijwel altijd beperkt tot één soort meting. Aanzienlijk veelzijdiger is de omgekeerde aanpak, waarbij een microcomputersysteem wordt omgebouwd tot een veelzijdig meetinstrument. De nadruk komt dan uiteraard te liggen op de verwerking van de meetgegevens.

In een modern laboratorium is juist deze aanpak bijzonder plezierig, omdat er enerzijds geen aparte computer meer hoeft te worden aangeschaft voor het verwerken van de meetgegevens en anderzijds heeft men voor min of meer hetzelfde geld één redelijk compleet systeem met zeer krachtige verwerkingscapaciteiten. Voeg hierbij nog de uitvoerige mogelijkheden tot uitbreidingen; een eigenschap die de meeste intelligent gemaakte meetinstrumenten niet altijd bezitten. R.C. Electronics heeft nu zo'n systeem gemaakt met de naam **'Compuscope.'** Het complete systeem bestaat uit diverse hardware en software elementen, opgebouwd rond een Apple of Pearcom computer. Afhankelijk van de toegepaste (leverbare) software kan men het systeem gebruiken als: **geheugenoscilloscoop, spectrum analyzer, frequentiemeter, pulsrecorder, penrecorder, autocorrelator, CAT-systeem (Computer Accumulated Transients systeem), enzovoorts.**

De opbouw

Het belangrijkste element wordt gevormd door de Compuscope interface, die uit twee prints bestaat. Vergeleken met een gemiddelde geheugenscoop is de Compuscope vrij eenvoudig in het gebruik, omdat alle apparaatfuncties via commando's lopen die via het toetsenbord worden ingevoerd. Dit is overzichtelijker dan een heel oerwoud met knoppen en schakelaars en bovendien veel flexibeler. De Compuscope bestaat uit twee prints, een voor de analoge en een voor de digitale schakelingen. Deze schakeling is noodzakelijk om allerlei mogelijke stoorinvloeden krachtig te onderdrukken. De prints zien er netjes en professioneel uit. Alle 45 IC's zitten in voetjes, zodat eventueel onderhoud gemakkelijk is.
De basisversie (D2) is een 8-bits tweekanaalssysteem. De ingang van ieder kanaal loopt via BNC-connectoren. De twee prints van het systeem zijn onderling verbonden met een 20-aderige flexibele kabel en dit geheel wordt aangesloten op twee vrije uitbreidingsslots van een Apple of Pearcom microcomputer. Het apparaat is in staat maximaal 3,5 miljoen signaalmonsters per seconde te nemen (1,75 miljoen in de tweekanaalsstand) en er is een buffergeheugen aanwezig voor 1024 monsters. Er zijn ook nog diverse andere uitbreidingsmogelijkheden aanwezig, namelijk de 1HR14, de 2HR14, de 3HR14 en de 4HR14, en dat zijn schakelingen voor een 14-bits systeem met resp. 1,2, 3 en 4 kanalen. De absolute nauwkeurigheid is 12 bits en de maximale bemonsteringssnelheid is 1 miljoen monsters per seconde.



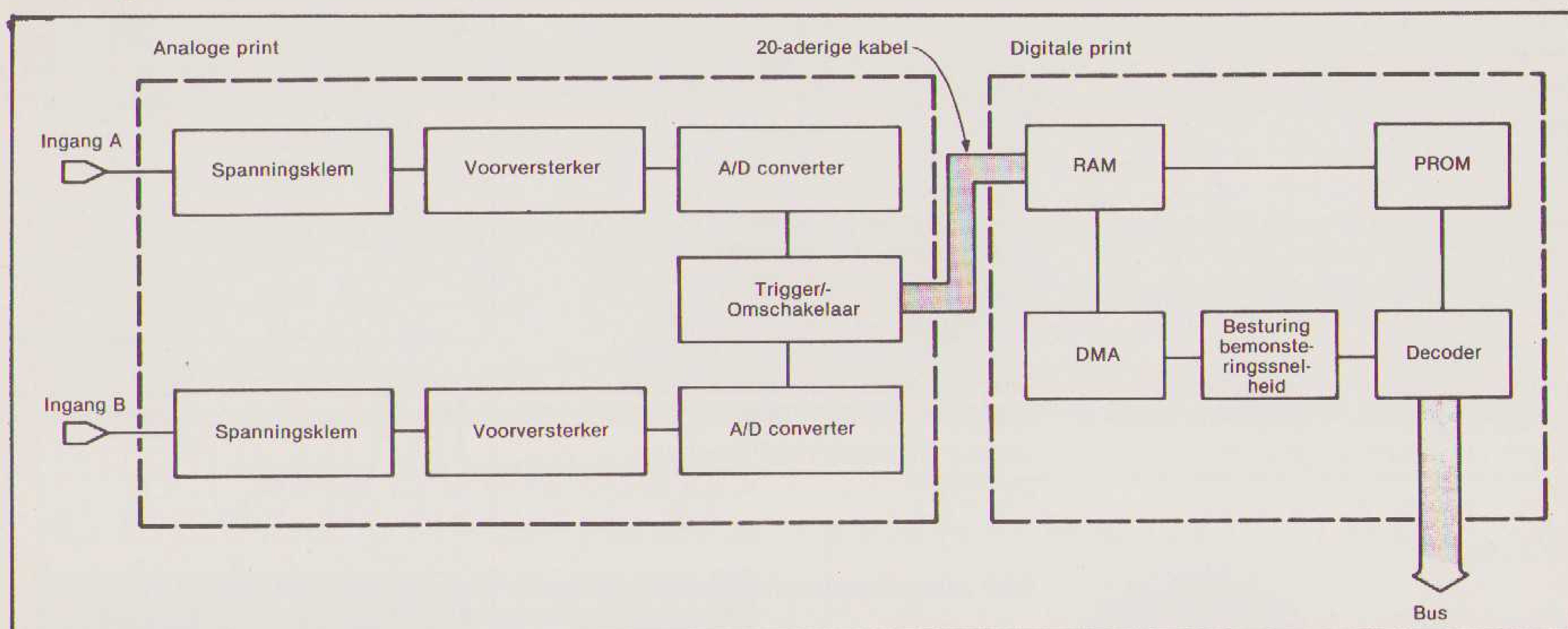


Fig.1. Blokschema van de schakeling van de Compuscope. Deze interface bezet 2 slots van de uitbreidingsbus van uw computer. De voorversterker zit op een andere print dan de digitale schakelingen om overspraak en storing te vermijden.

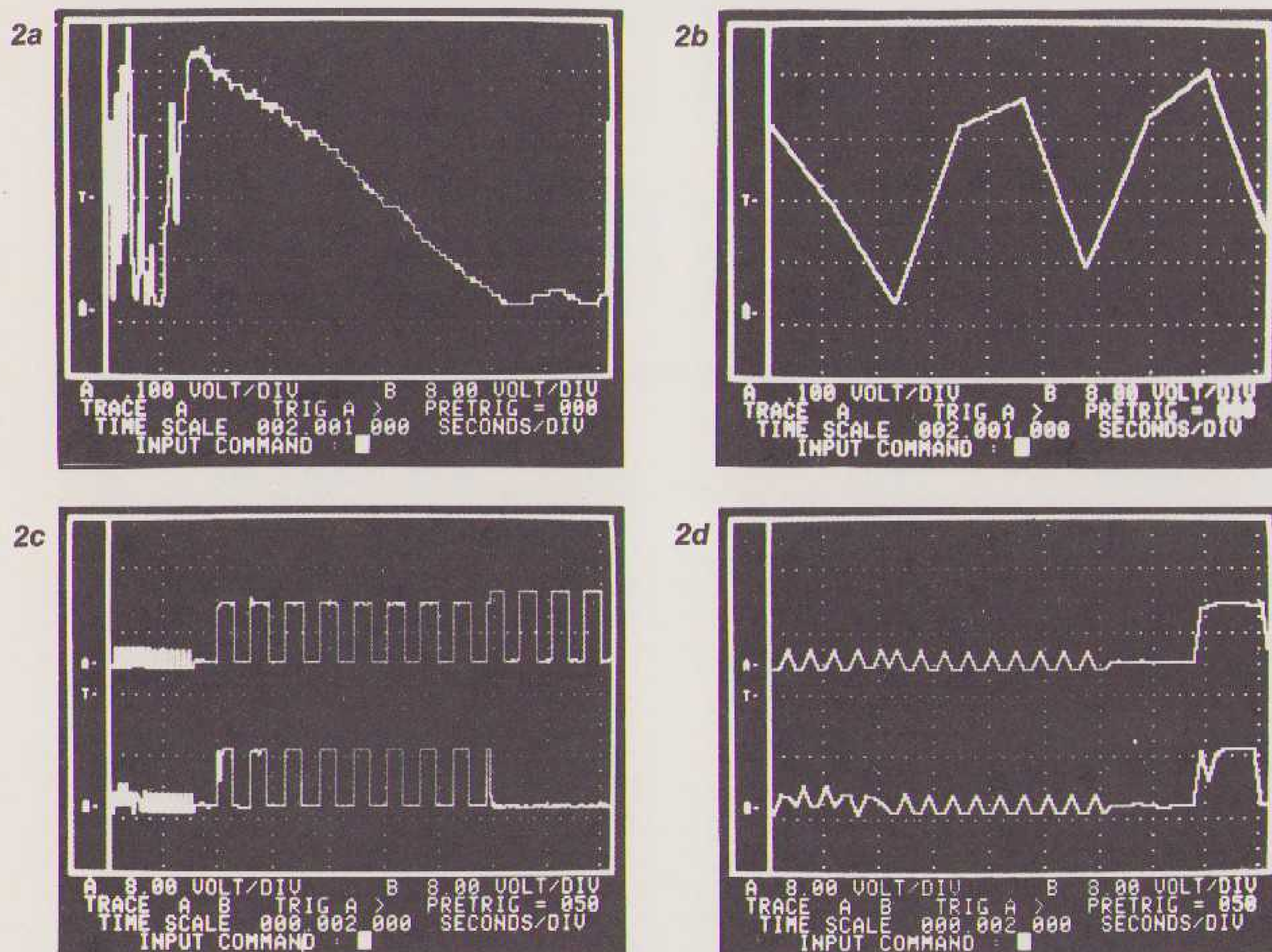
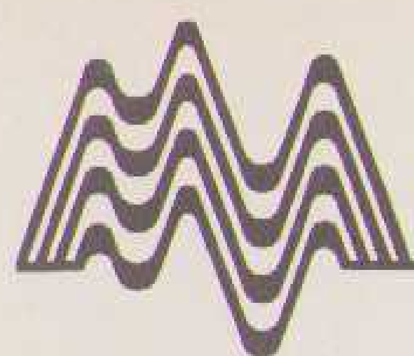


Fig.2. Enkele beelden van de Compuscope. 2a en 2b geven een demonstratie van de uitvergrootfunctie. 2b is het eerste segment van 2a, maar dan over de horizontale as 64 keer uitgerekt (max. uitrekking 256 keer). In 2c en 2d zien we een combinatie van voortriggering: 2d is een uitvergroting van 2c, terwijl de voortrigger stond ingesteld op 50 monsters. (Lees ook eens de onderschriften bij de plaatjes.)

De werking

Alle instructies voor de software van de basisversie worden met behulp van 22 verschillende codes via het toetsenbord ingevoerd. Deze instructies regelen de instellingen voor de trigger, de spanningsschaal (25 mV tot 8 Volt per schaaldeel), de tijdschaal (1 µs tot 999 sec. per schaaldeel), de zwaai, de expansiefactor en de voortriggering *(zie figuur 2)*. Voortriggering is een eigenschap waarmee men het signaal ***voor** of **na*** een triggerpunt kan bekijken. Deze eigenschap komt zeer goed van pas bij het ontdekken van fouten in digitale apparatuur. Zo wordt het mogelijk een bepaald stoorpiekje terug te vinden dat enkele klokcycli eerder plaatsvindt dan het tijdstip waarop de problemen zich beginnen te manifesteren. Op het beeldscherm van het Compuscope systeem worden de in digitale vorm omgezette ingangssignalen afgebeeld in een rooster van 280 × 160 puntjes. Onderaan het scherm worden tevens drie regels tekst afgebeeld waar alle meetgegevens in vermeld staan. Het beeldscherm is slechts een kijkvenster dat kan worden verschoven langs het complete opgenomen signaal. Een vijfcijferig getal op het scherm geeft aan op welk positie het kijkvenster precies staat. De signaalvorm kan ook gecomprimeerd of uitgerekt worden. Bij een zwaaisnelheid van langer dan 100 msec. per schaaldeel kan de inhoud van het beeldscherm worden ververst. Bij een hogere zwaaisnelheid wordt iedere zwaai in het buffergeheugen opgeslagen. Bij een bemonsteringssnelheid van minder dan 28 kHz kunnen de gegevens rechtstreeks in het computergeheugen worden opgeslagen met 16K punten per zwaai, die over 64 kijkvensterbreedten worden verdeeld.

De belangrijkste functionele blokken van de Compuscope schakeling zelf zien we in ***figuur 1*** afgebeeld. Alle ingangssignalen worden op ± 11,1 V afgeklemd en de twee kanalen worden apart versterkt. Op de analoge print worden de signalen in digitale vorm omgezet en er worden 1024 monsters (512 bij tweekanaalsbedrijf) genomen met een snelheid van 0,286 microsec. per monster. Deze 1024 monsters worden voorlopig op de digitale print opgeslagen. Deze print bevat tevens de triggerlogica, de



DMA *(Direct Memory Access)* en de PROM *(Programmable Read Only Memory)* waar de bedrijfssoftware in zit. Uiteindelijk wordt de data in 2-complement vorm op de bus gezet. In ruwe vorm wordt deze data op disk gezet. Ongeveer 200 millisec. later komt deze informatie op het beeldscherm terecht. Voor sommige toepassingen kan het noodzakelijk zijn extra condensatoren en weerstanden aan de schakeling toe te voegen (filters). Daarvoor zijn op de print plaatsen vrijgelaten.

De software

De basissoftware van de Compuscope zit in 2K bytes in een EPROM. Er zijn ook nog een aantal andere softwarepakketten verkrijgbaar en indien men het complete systeem koopt, krijgt men de volledige 'Scope Driver Library'. Deze 'softwarebibliotheek' is ook in een aantal deelpakketten verkrijgbaar. Een aantal interessante mogelijkheden zijn ondermeer het volgende. Met behulp van de spectrum-analyse software kan via een snelle Fouriertransformatie het frequentiespectrum van het ingangssignaal worden berekend. Een Fouriertransformatie op 1024 punten duurt 25 sec. De *'multiple sweep'* functie is in staat maximaal 999 signaalsporen op het scherm af te beelden, die ieder een klein beetje ten opzichte van elkaar verschoven zijn. Dit is practisch bij het in de gaten houden van een langzaam variërende grootheid.
De penrecorder software stuurt de informatie naar een printer en er wordt een grafiek gemaakt van maximaal 16K puntjes op één doorlopend stuk papier. De 'signal averager' berekent het gemiddelde van maximaal 59.999 signaalaftastingen. Extra eigenschappen van dit pakket zijn onder meer automatische onderdrukking van kunstmatige signalen en een variabele verversingssnelheid van de beeldscherminhoud. De namen van een aantal andere functies zijn: 'interspike interval histogram', 'response time histogram', 'frequency meter', 'digital voltmeter', 'time interval/-latency measurement' en 'autocorrelator'.

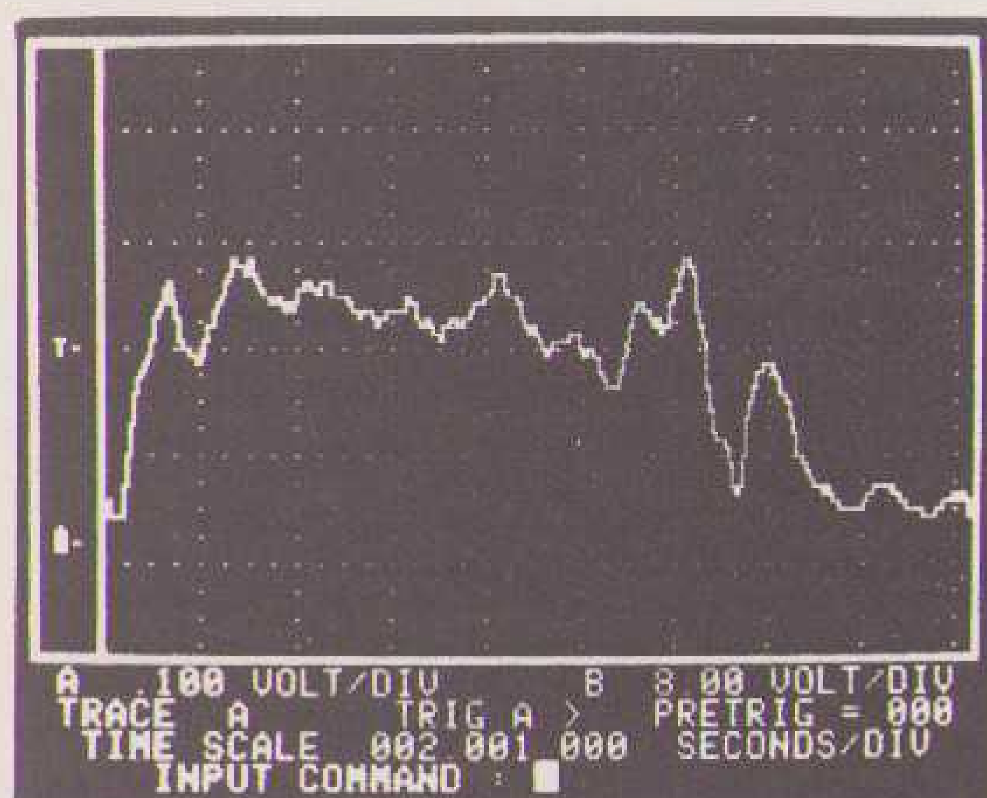


Fig.3. Een audiospectrum. De informatie is op disk opgeslagen en kan later worden afgedrukt op een printer of er kan iets anders mee worden gedaan, bijvoorbeeld een mathematische bewerking.

Een audiotoepassing

Men kan o.a. de Compuscope gebruiken om een spectrale verdeling te laten maken van de weergave-karakteristiek van een luidsprekersysteem. De bedoeling hiervan is om een gewone frequentiekarakteristiek van 20 Hz tot 20 kHz te maken. Normaal gesproken zou dit betekenen dat we dan met een Polaroid camera een opname moeten maken van een oscilloscoopscherm, terwijl een audiogenerator in 70 seconde het spectrum aftast. Op de Compuscope kan men dan de tijdschaal instellen op 8 seconden per schaaldeel en daarna de generator starten. Het resultaat wordt dan van een onderschrift voorzien en op een printer afgedrukt ***(zie ook figuur 3)***. Deze methode is heel wat sneller en eenvoudiger en één opname kost heel wat minder dan een Polaroid opname. Een aantal andere toepassingsgebieden zijn onder meer: automatisch testen en meten, audio- en spraakanalyse, opslaan van golfvormen, biofeedback toepassingen, onderwijs, documentatie van analoge gegevens, spectrumanalyse, enzovoorts.

Conclusie

Compuscope is in zijn basisversie een digitale geheugenoscilloscoop, die de informatie in een geheugen opslaat en het signaal op het scherm bevriest. Het systeem is erg goed ontworpen, maar er zitten een paar beperkingen aan vast. Allereerst kunnen er uitstekend digitale signalen tot 3,5 MHz op geanalyseerd worden, doch het vereist — zoals bij elk instrument — nauwkeurig gebruik.

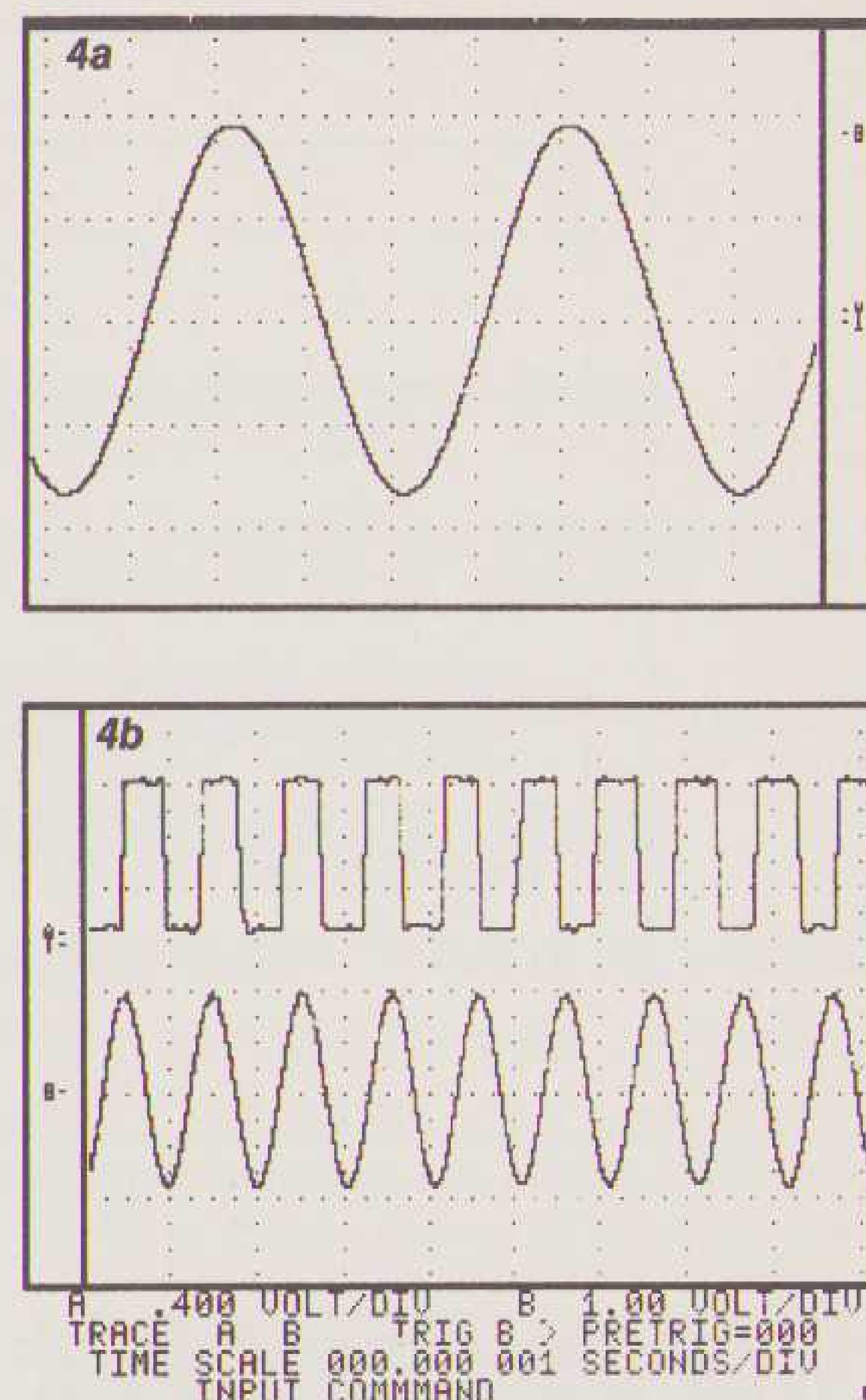
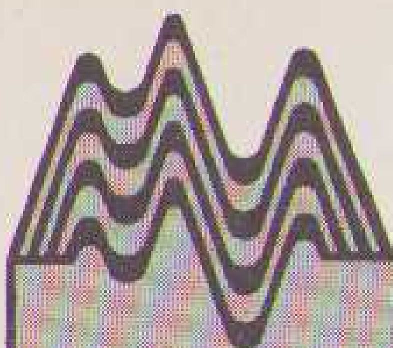


Fig.4. Hardcopy van een printer. 4a is een simpele sinusgolf, die een indruk geeft van een oplossend vermogen. 4b is een demonstratie van het feit dat de Compuscope niet lijdt aan doorschot of overspraak.

Soms hebben de plaatjes last van aliasering (dubbelbeelden tengevolge van een ongelukkige bemonsteringsfrequentie) en stoorsignalen die via de bus kunnen binnenkomen, wat bij analoge scopes niet voorkomt. Alleen een analoge oscilloscoop kan supersnel signalen afbeelden en hoge spanningen weergeven. Maar als uw digitale gegevens netjes grafisch uitgewerkt moeten worden of indien er veel signaalvormen moeten worden opgeslagen, dan is de Compuscope het stuk gereedschap dat u nodig heeft!



EIGENSCHAPPEN VAN DE COMPUSCOPE PRINTS

Afmetingen: 7,6 × 23 cm voor iedere print.
Prijs hardware: *f* 2895,— excl. BTW. **Prijs software:** diverse pakketten voor ***f* 545,— en *f* 650,—** p/st. excl. BTW.
Benodigde hardware: Apple II of Pearcom microcomputer met 48K byte aan geheugen en 2 vrije uitbreidingsslots.
Voeding: +5 V / 420 mA, −5 V / 50 mA, + en −12 V / 80 mA.
Mogelijkheden: Enkel- of dubbelstraals geheugenoscilloscoop (uitbreidingen tot 4 kanalen leverbaar). Tijdas: 1 μs tot 999,999999 sec. per schaaldeel. Spanningsas: 25 mV tot 8 V per schaaldeel. Maximum ingangsspanning: ± 11,1 V. Ingangsimpedantie 44 kOhm. Ingangscapaciteit: 25 pF. Stijgsnelheid 4 V/μs. Absolute nauwkeurigheid 1% bij volle schaal 9,08 V en 3% bij volle schaal 0,91 V. Kwantisering: 71 mV bij volle schaal 9,08 V en 7,1 mV bij volle schaal 0,91 V. Maximaal 1020 voor- en natriggermonsters. Buffergeheugen 1024 byte met DMA. Software 2K in EPROM.
Verkrijgbaar bij: o.a. Rotor Electronica B.V. Den Dolder - Marterlaan 10 - Tel. 030-790684.

pearcom

Een Apple-II kompatibel moederbord van industriële kwaliteit voor OEM's, scholen, systeembouwers en hobbyisten. Van ongeëvenaarde - Nederlandse - kwaliteit.

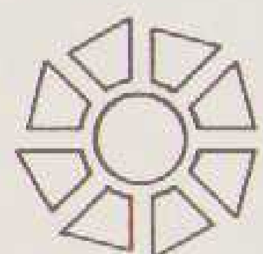
14 UITBREIDINGS SLOTS
6502
VOEDING KONNEKTOR
5 ROM—EPROM VOETJES VOOR O.A. BASIC
48K RAM STANDAARD
7 BUSBARS = KWALITEITS-FILTERS
3 LED'S VOEDING/ KEYBOARD/- MOEDERBOARD/ INDIKATIE
PAL-KLEUREN SCHAKELING
MONITOR UITGANG
TV UITGANG
GELUID
KASSETTE RECORDER
LUIDSPREKER
2K BOOT EPROM
GAME I/O VOET
VOETJES VOOR EXTRA 48K RAM (VIA BANK SWITCHING) VOOR O.A. VIDITEL
KEYBOARD KONNEKTOR
2 mm PRINT
KARAKTER GENERATOR

Een Applebus kompatibele print voor OEM's, scholen, systeembouwers, doe het zelvers enz.
Geschikt voor alle Apple-II software en hardware . Tal van uitbreidingskaarten leverbaar.

Prijzen:
Pearcom—1 moederboard

1 stuks	*f* 1475,—	BF 29.500
10 stuks	*f* 1180,—	BF 23.600
25 stuks	*f* 1035,—	BF 20.700

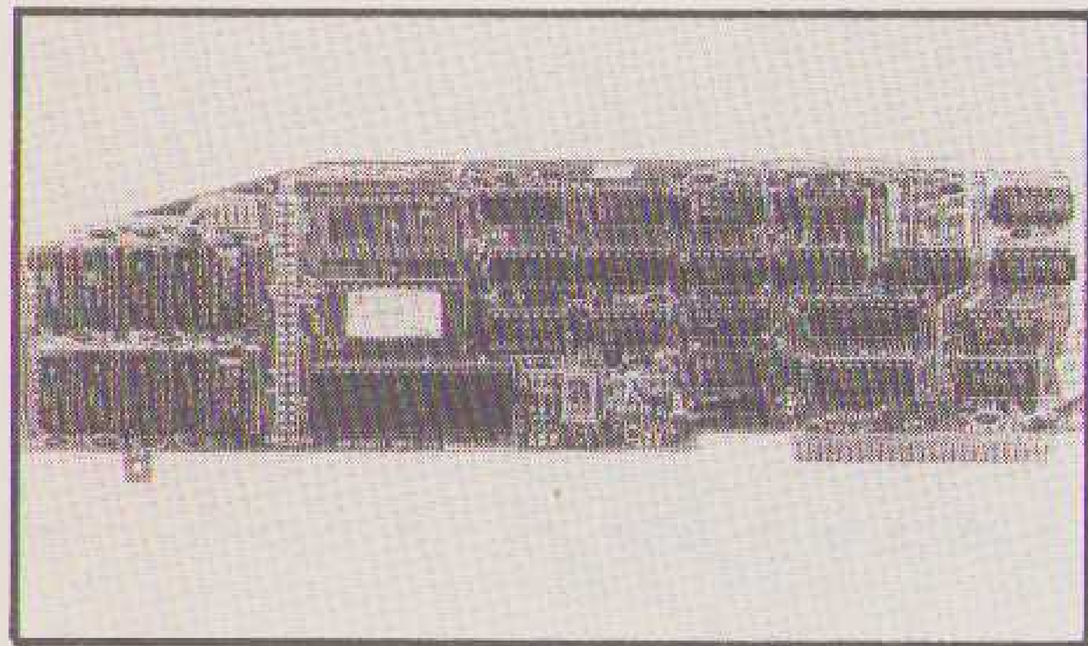
Bij meerdere stuks prijs en levertijd op aanvraag.



Rotor Electronica bv

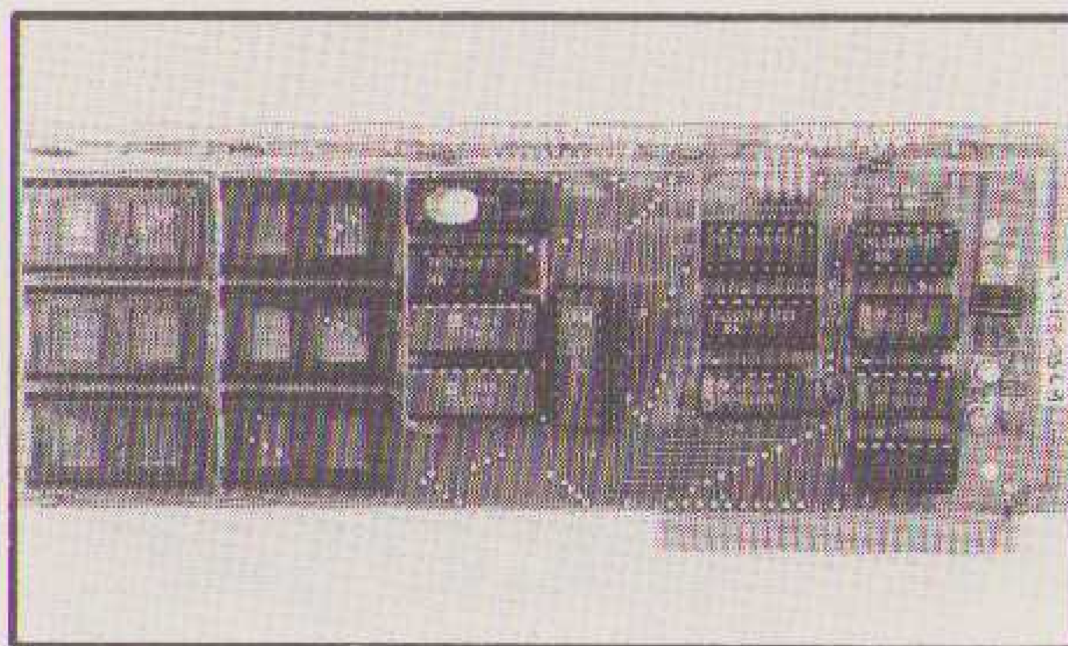
Marterlaan 10, 3734 AH Den Dolder, Tel. 030 - 790684, Telex 70375 nanto, Gironr. 3796076.
400m² showroom, geopend dinsdag t/m vrijdag 09.00 - 12.30, 13.00 - 17.30 uur. Op zaterdag tot 16.00 uur.
Op slechts 200 meter van station Den Dolder, tussen Utrecht en Amersfoort.

Hier slechts enkele van de vele DIREKT LEVERBARE uitbreidingskaarten...



Z80A APPLICARD, met CP/M, 40 of 70 kolommen ,horizontale scrol, en MET 64K extra RAM-geheugen op dezelfde print.
BESTELNR.: 14.021 **ƒ 1165,—**

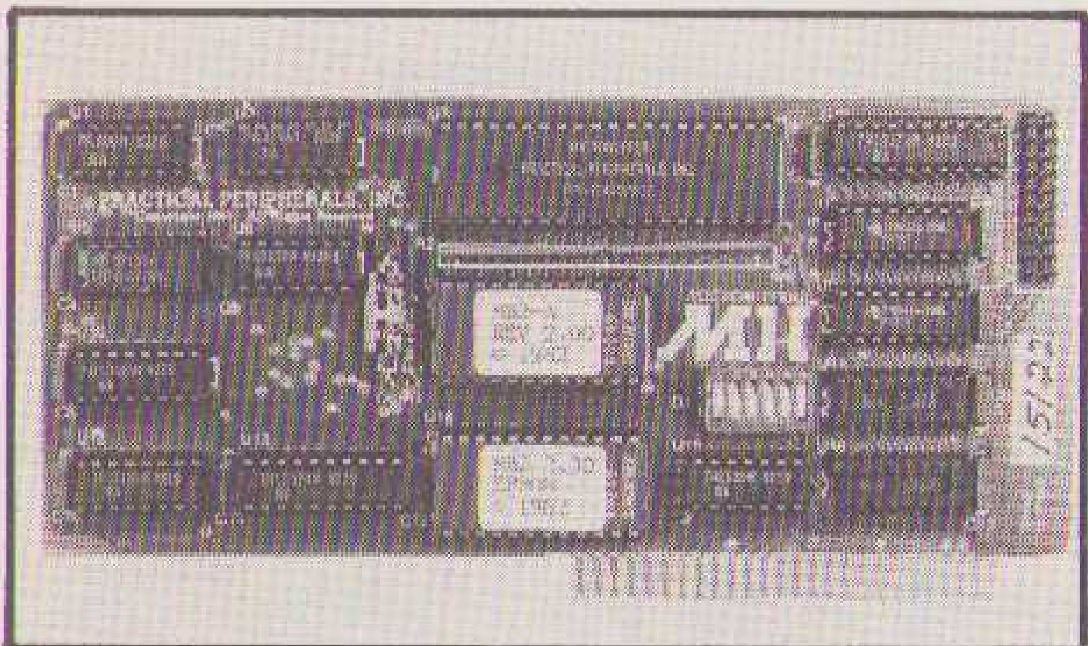
Z80B APPLICARD, met CP/M en als de Z80A AppliCard.
BESTELNR.: 14.022 **ƒ 1275,—**



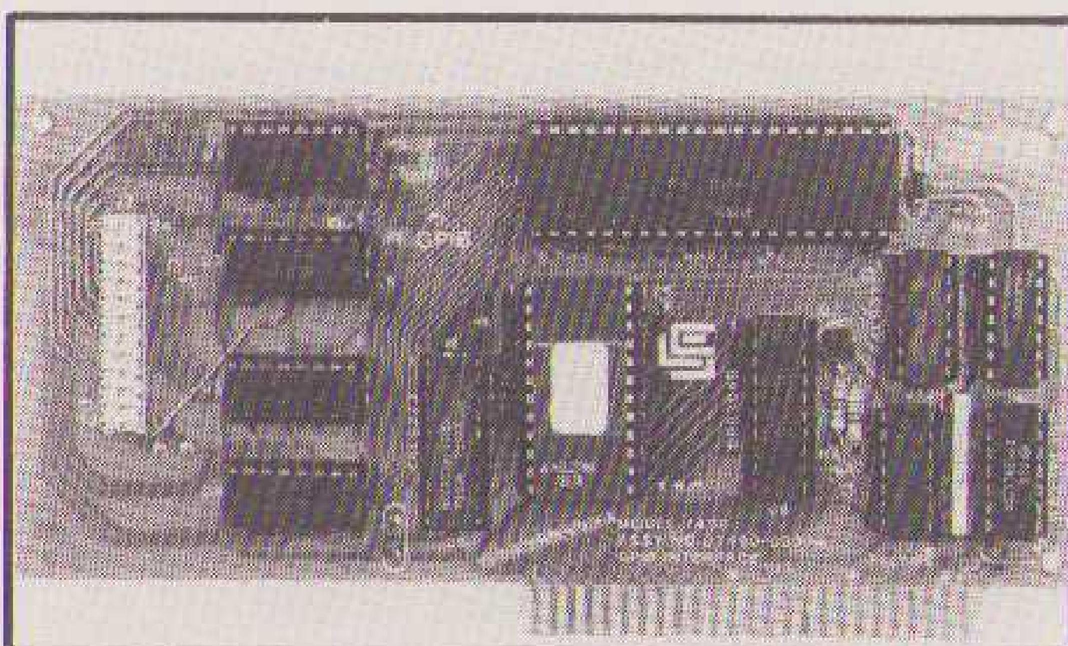
ROM-plus van MOUNTAIN; deze biedt 6 voetjes voor ROM's of EPROM's. Geschikt voor 6x 2716 5V EPROM's. Met 255 bytes RAM als scratch pad of data buffer
BESTELNR.: 14.037 **ƒ 590,—**



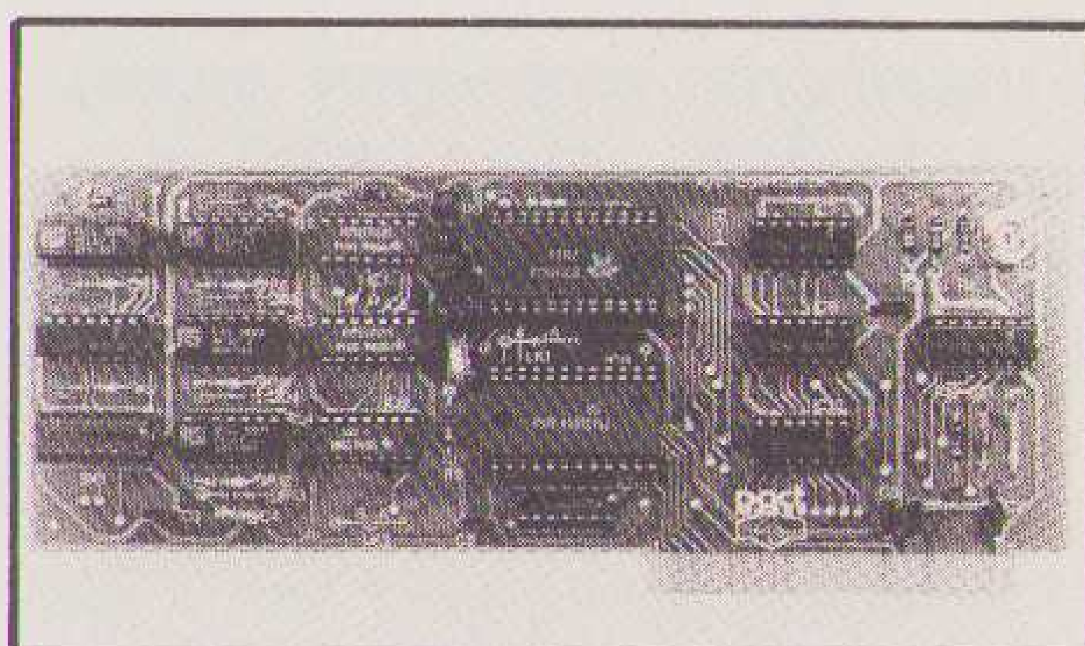
SUPERTALKER SD200 van Mountain. Menselijke spraakweergave via programsturing. Opslagcapaciteit voor ca 120 sec. real time spraak output met een snelheid van 2Kbyte op een diskette. Wordt geleverd met software. EEN VAN DE INTERESSANTSTE COMPUTER-KAARTEN.
BESTELNR.: 14.040 **ƒ 920,—**



MICROBUFFER II, van Practical Peripherals. Dit is een PRINTER INTERFACE met GEHEUGENBUFFER, waardoor men op de computer kan doorwerken terwijl de printer werkt. In 2 uitvoeringen;
BESTELNR.: 14.011 16K RAM **ƒ 875,—**
BESTELNR.: 14.012 32K RAM **ƒ 998,—**

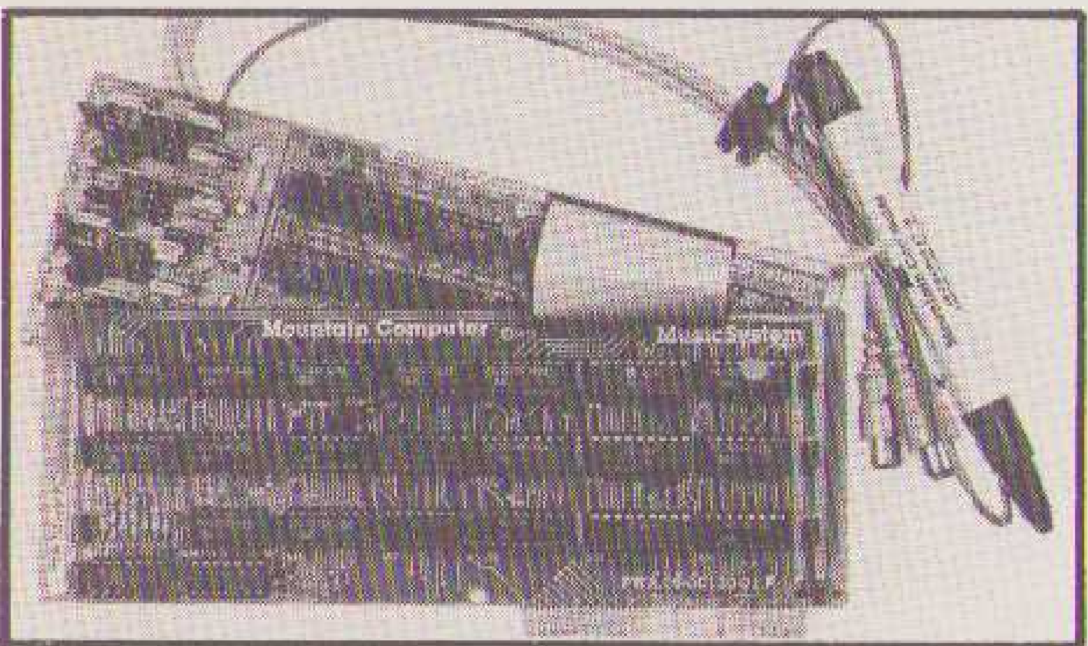


GPIB (IEEE-488) INTERFACE van CCS nr.7490.Dit is een General Purpose Instrument Bus interface, waarmee verschillende instrumenten kunnen worden aangesloten. Er zijn 16 signaal lijnen, 8 bi-directionele data lijnen, asynchroon, 5 interface stuurlijnen en 3 byte transfer stuurlijnen voor per byte handshake.
BESTELNR.: 14.002 **ƒ 998,—**

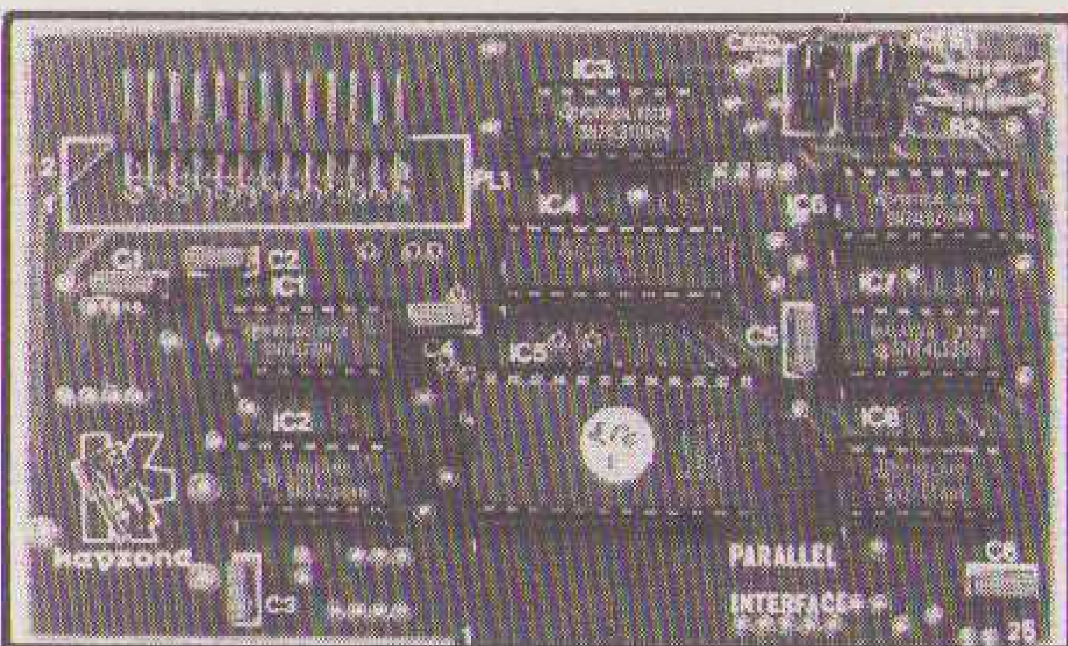


A/D CONVERTER van Pact, 4 kanalen, 8 bit, voor het sturen en regelen van o.a. meetapparaten, relais, enz.
BESTELNR.: 14.042 **ƒ 640,—**

A/D CONVERTER van Pact, 4 kanalen doch deze 12 bits uitvoering,
BESTELNR.: 14.043 **ƒ 698,—**



MUZIEK SYSTEEM van Mountain; hiermee maak je het geluid van ELK MUZIEK INSTRUMENT, werkelijk of denkbeeldig! Solo of sextet, Rock of klassiek. Het is een Digitale synthesizer met 16 voices en met STEREO UITGANG. 32 kHz sample rate. Grafische invoer vanaf papier middels een MEEGELEVERDE lichtpen. Sturing via lichtpen, game paddles of toetsenbord. EEN VAN DE MEEST INTERESANTE COMPUTER-KAARTEN!!
BESTELNR.: 14.038
ƒ 1650,—



PARALLEL VIDEO GRAPHICS PRINTER-KAART
Een kaart met veel interesante eigenschappen om van een 'gewone printer' een GEWELDENAAR te maken. De printer moet een standaard parallel interface hebben. Voor bepaalde printers met grafische mogelijkheden is er een speciale uitvoering leverbaar. Enkele van de vele mogelijkheden:Auto line-feed, marge instellingen, roteren, dubbel-dik, extra intensiteit, en meer. BASIC, CP/M en Pascal compatibel.
BESTELNR.: 14.010 **ƒ 325,—**



PEARCOM—1

Kompleet gereed voor gebruik met 48K RAM, BASIC en handleiding.

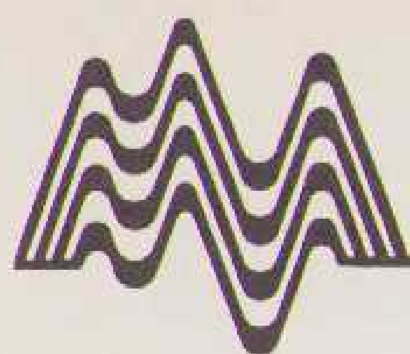
ƒ 2995,—

PEARCOM—2

Als de PEARCOM—1 maar met de Z80A en CP/M en extra 64K RAM

ƒ 4115,—
(met Z80B ƒ 4225,—)

prijzen excl. BTW



3-Tal software-beschrijvingen uit de 'Scope Driver Library'

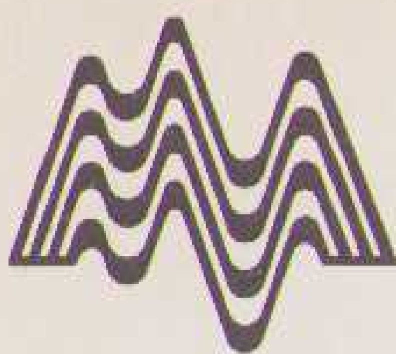
Met behulp van de software uit de 'Scope Driver Library' kunnen we het Compuscope systeem uitbreiden tot een zeer geavanceerd meetsysteem. Compuscope is een interface die een ingangssignaal omzet in digitale vorm en tijdelijk in een buffergeheugen opslaat. Met een maximale bemonsteringsfrequentie van 3,5 MHz kunnen op de Compuscope prints (2 stuks die in de uitbreidingsslots van uw microcomputer worden gestoken) maximaal 1024 signaalbemonsteringen worden opgeslagen. De verkrijgbare software is in staat zeer gecompliceerde signaalbewerkingen en besturingen uit te voeren. Een drietal softwarepakketten zullen we onder de loep nemen.

A. *'Signal Averager'*

Het principe van dit pakket is een groot aantal malen een bepaald signaal te bemonsteren en alle monsters op te tellen, waarna het gemiddelde wordt berekend. Het signaal moet een periodiek signaal zijn of een min of meer vastliggende responsie. Het komt in veel gevallen voor dat er ruis in het signaal zit, of kleine wisselingen, bijvoorbeeld een telkens iets andere responsie. Wanneer we vele malen hetzelfde ruiserige signaal bij elkaar gaan optellen, dan zal de ruis worden uitgemiddeld. Het is namelijk zo, dat de signaalamplitude van het som-signaal lineair toeneemt met het aantal keren N dat er wordt opgeteld. Witte ruis neemt daarbij slechts met een factor ***wortel N*** in amplitude toe, en dit houdt een verbetering in van de signaal/ruis verhouding. Afgezien van het middelen van een signaal kan dit programma ook kunstmatige signalen (stoorpieken die een hogere amplitude hebben dan een volle schaalwaarde) wegdenken. Ook de snelheid waarmee het plaatje op het scherm wordt vernieuwd, kan worden ingesteld. Het totale aantal golfvormen dat kan worden gemiddeld, bedraagt 59.999 stuks. Het minimale aantal is 1. Onderaan op het beeldscherm wordt aangegeven wat het gewenste totaal aantal optellingen is en bij welke optelling het systeem op een gegeven moment is aanbeland. Tevens wordt aangegeven hoeveel golfvormen zijn afgewezen. Ook de snelheid waarmee het gemiddelde moet worden berekend (en opnieuw op het scherm afgebeeld) wordt aangegeven. Het verversen van het plaatje kost ongeveer 500 msec. en gedurende die tijd, waardoor er dus geen signaal kan worden opgenomen, wordt de trigger van de Compuscope uitgeschakeld. Dit is een factor waar men op bedacht moet zijn, indien men vaak, bijvoorbeeld na elke opname, het nieuwe gemiddelde wil bestuderen.

Afwijzing van stoorsignalen

De bedoeling van signaalmiddeling is in de meeste gevallen het verbeteren van zwakke signalen en het is niet de bedoeling dat ongewenste stoorpulsen ook mee worden opgeteld. Zo'n stoorpuls wordt opgemerkt doordat hij de ingang verzadigt. Dat gebeurt wanneer de spanning hoger is dan de op dat moment ingestelde volle schaalwaarde. Wanneer deze



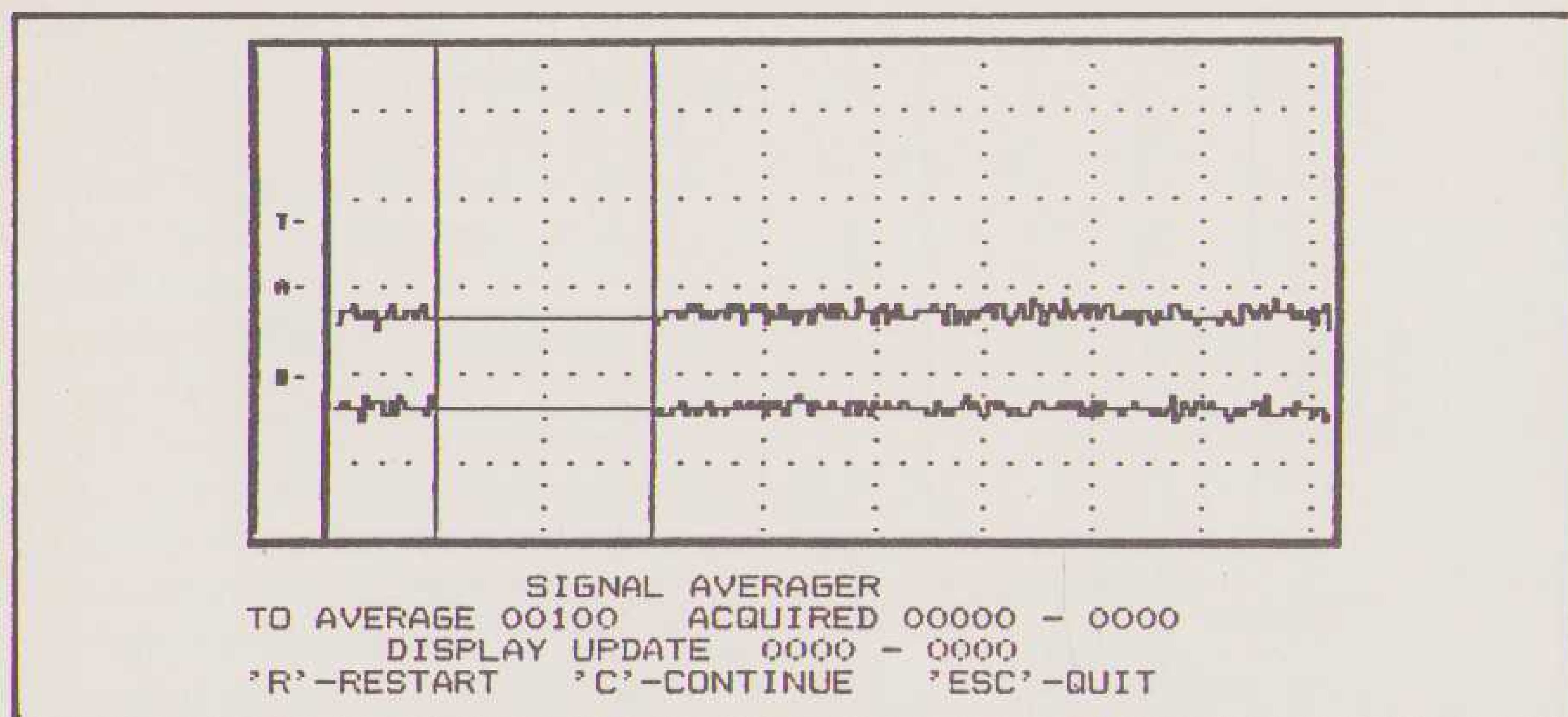


Fig.1. Schermbeeld bij het 'Signal Averager' programma. Dit programma berekent het gemiddelde van een serie achter elkaar opgenomen golfvormen.

Beschouw het volgende voorbeeld ***(figuur 1)***. De linker cursor staat op het 28e punt op het scherm en de rechter cursor op het 84e punt. Dat betekent dat er 56 punten gemiddeld zullen worden, vermenigvuldigd met 2, omdat er over 2 kanalen wordt opgenomen, in totaal dus 112 datapunten. Ook de vertraging van 28 moet met 2 worden vermenigvuldigd: 56 dus.

Vertragingstijd. . . . 56 × 9 = 504 μs
Sommatietijd. . . 45 × 112 = 5040 μs
Signaal acquisitietijd. . 18 × 1000 = 18000 μs
Totale cyclustijd. . . . . 23,544 ms
Max. herhalingssnelheid. . . 42 aftastingen per seconde.

stoorpulsen worden afgewezen, dan wordt het mogelijk het volle dynamische bereik van de analoog-digitaal converter te benutten voor het echte signaal.
Op het beeldscherm verschijnen in het plaatje twee verticale cursorlijnen, waarmee men kan aangeven welk gedeelte van het signaal moet worden gemiddeld. Alleen wanneer de spanning buiten de volle schaalwaarde valt, wordt een golfvorm afgewezen. In de ***figuren 2 en 3*** zien we een voorbeeld van een geaccepteerde en een afgewezen golfvorm.

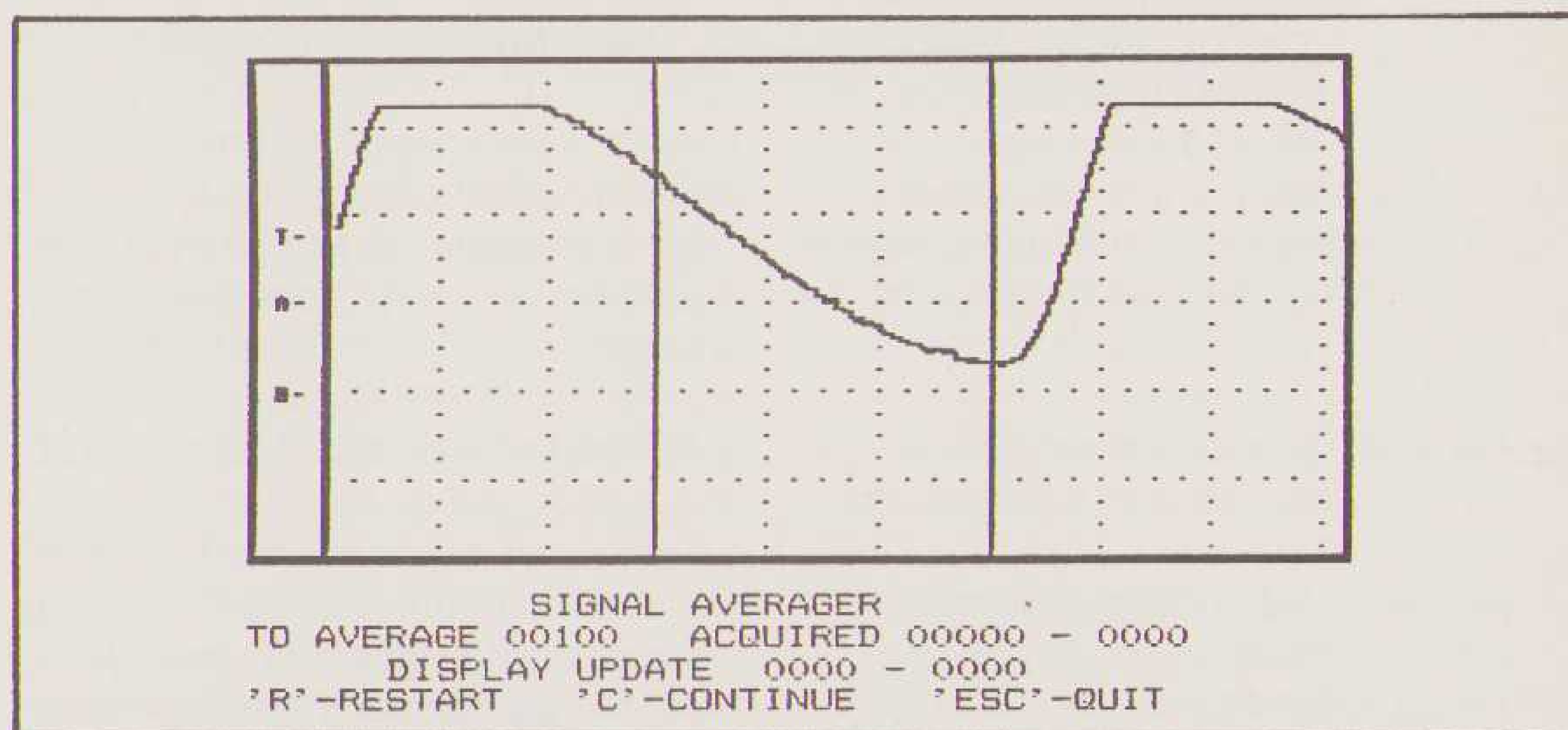


Fig.2. Verzadiging van de ingang vindt plaats buiten het gebied waarover het gemiddelde wordt berekend.

Herhalingssnelheid

De maximale herhalingssnelheid waarmee de signalen elkaar opvolgen en in het buffergeheugen worden opgeslagen hangt af van de aftastsnelheid en het aantal datapunten dat moet worden gemiddeld. De aftastsnelheid bepaalt de tijd die nodig is om één golfvorm op te nemen. Dat is de aftast- (ofwel zwaai-) snelheid vermenigvuldigd met

$$\frac{512}{28} = 18$$

voor een dubbelstraalopname en

$$\frac{1024}{28} = 36$$

voor een enkelstraalopname. Het aantal te middelen datapunten wordt ingesteld met behulp van de twee verticale cursors op het beeldscherm.

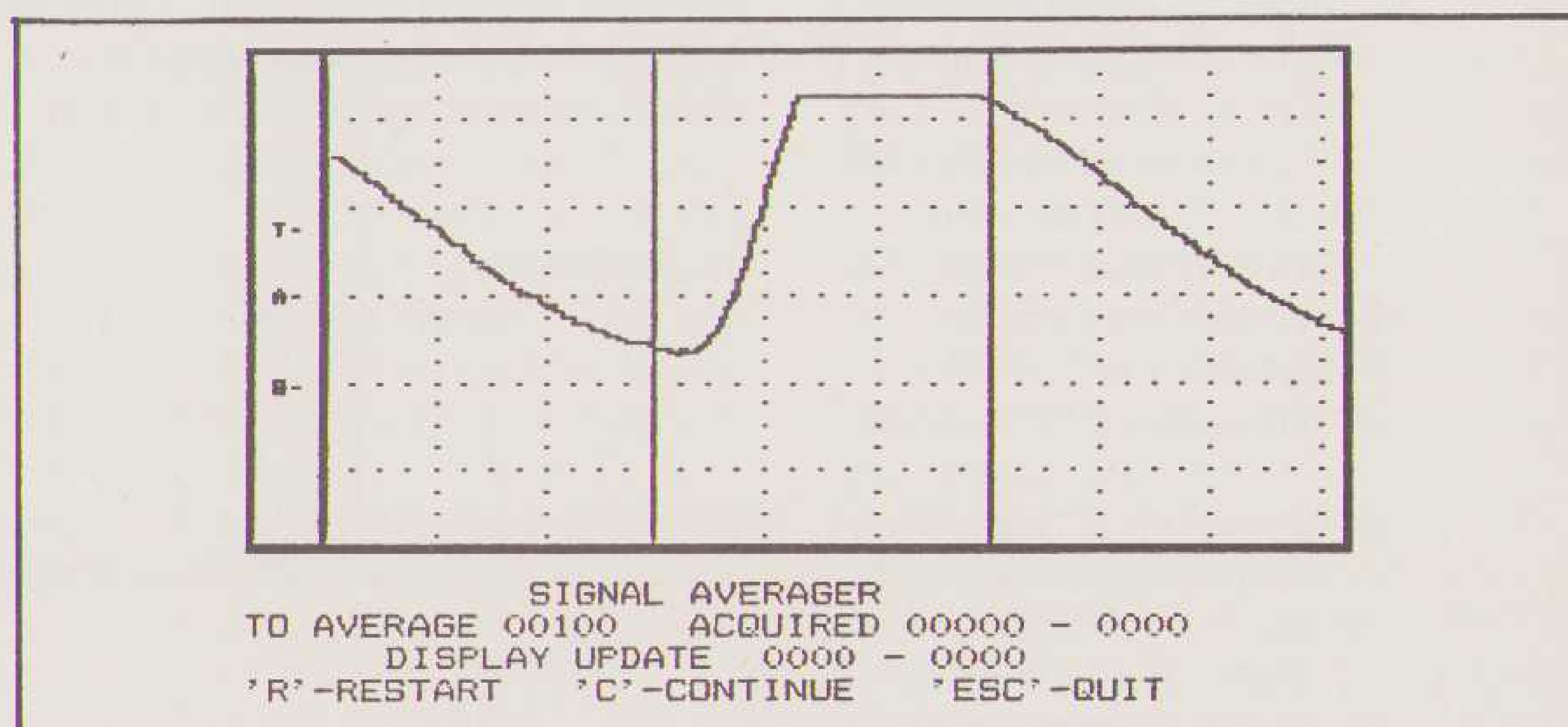
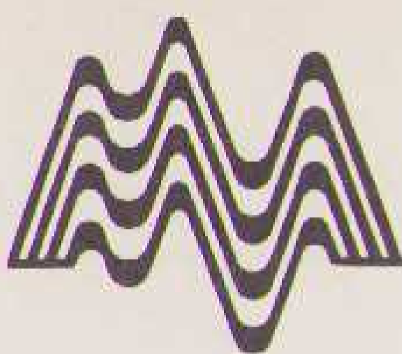


Fig.3. Verzadiging van de ingang vindt plaats binnen het gebied waarover het gemiddelde wordt berekend. Déze situatie leidt tot afwijzing van de gemeten golfvorm.

Als het aantal te middelen punten minder wordt, dan kan de maximale herhalingssnelheid stijgen. Over het algemeen zijn er 45 microseconden nodig om een datapunt in het buffergeheugen te stoppen, plus nog eens 9 microseconden voor iedere vertraging die optreedt tussen het begin van het schermbuffer en het eerste datapunt dat bij de berekening wordt gebruikt (de afstand tot de linker verticale cursor).

Meestal zal de aftastsnelheid en niet de cyclustijd van de Compuscope een beperkende factor zijn. Bij een aftastsnelheid van 100 μs per schaaldeel bedraagt de maximale herhalingssnelheid in fig.1 136 Hz. Let erop dat gedurende de vertragings- en sommatietijd de triggeringang van de Compuscope is uitgeschakeld.



Hardcopy

Met behulp van het commando *'Ctrl-P'* wordt het plaatje op het scherm op de printer afgedrukt. Het *'Ctrl-D'* commando is voor het afdrukken van de normale golfvorm parameters en de programma-informatie die op de vierde regel van het stukje tekst staat. Het totale plaatje, inclusief onderschrift, kan men laten afdrukken door 'Ctrl-D' en daarna 'Ctrl-P' te geven.

Overzicht van de 'Signal Averager' commando's

ESC	: Terugkeren of ontsnappen uit huidige bedrijfsstand. Wanneer ingedrukt tijdens opnemen, dan wordt het scherm ververst met het huidige gemiddelde; de hoofdbedrijfsstand wordt teruggegeven.
Rechter pijl	: Verschuift de rechter cursor een plaats naar rechts.
Linker pijl	: Verschuift de rechter cursor een plaats naar links.
=	: Verschuift de linker cursor een plaats naar rechts.
—	: Verschuift de linker cursor een plaats naar links.
Ctrl-S	: Instellen van totaal aantal aftastingen of de verversingssnelheid. De eerste variabele die veranderd moet worden knippert op het scherm. Verplaats de cursor met de pijltoetsen en voer de gewenste waarden in.
Ctrl-D	: Geeft de normale aftastparameters, met de programmagegevens op de vierde regel van het stukje tekst. Druk een willekeurige toets in om verder te gaan, of 'Ctrl-P' voor een hardcopy.
R	: Herstarten. De buffer wordt gewist en de tellers worden op 0 gezet.
C	: Doorgaan met middelen zonder de buffers te wissen.

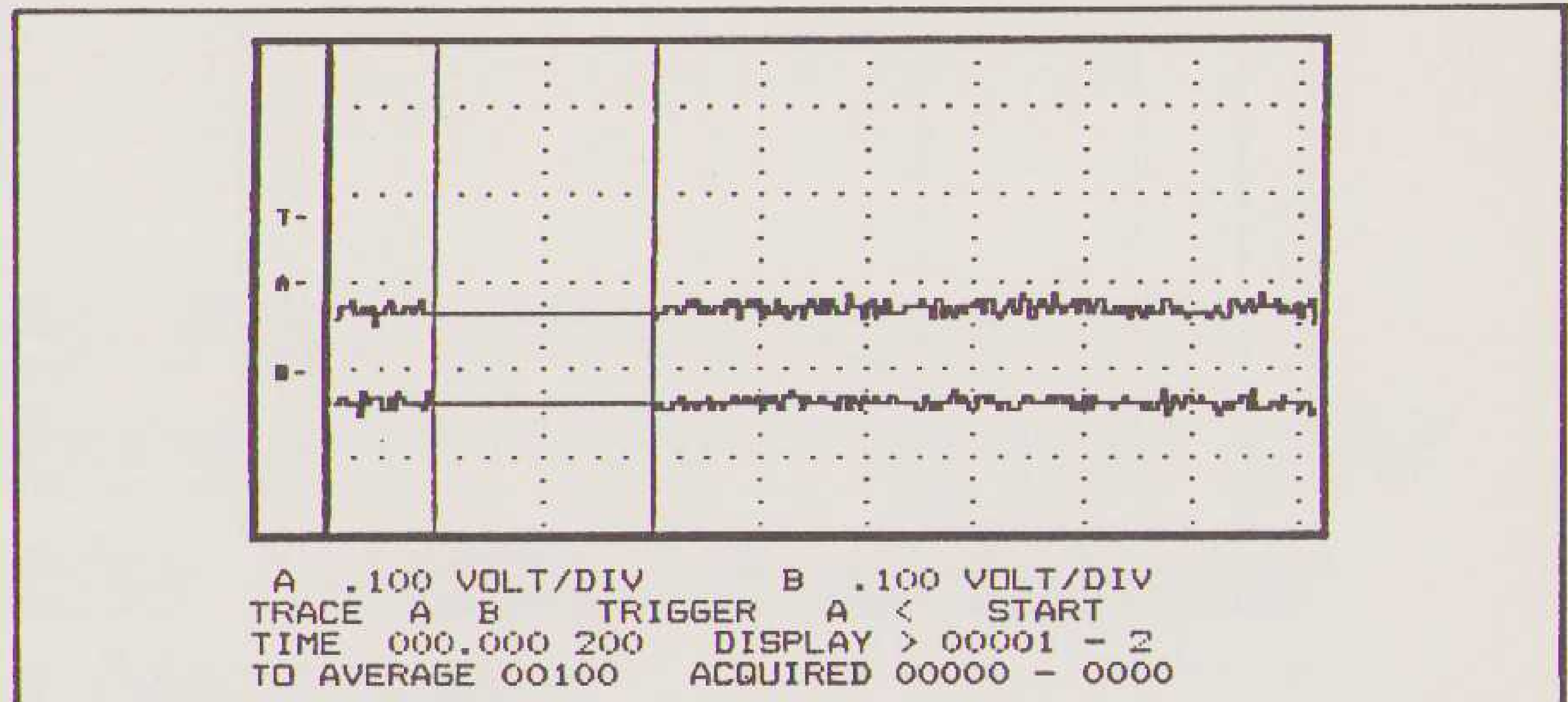


Fig.4. Dit verschijnt op het scherm na afloop van de meting met de 'Signal Averager' software, na verstrekking van het commando 'Ctrl-D'.

B. 'Time Interval Histogram'

Deze software meet automatisch de tijdsintervallen die telkens tussen twee signaalpieken optreden en de resultaten worden in een histogram weergegeven. Ieder tijdsinterval is een bepaalde gebeurtenis, waarvoor telkens een teller wordt opgehoogd. Het bereik van de te meten tijdsintervallen wordt bepaald door het instellen van het minimum tijdsinterval en de bin-breedte *(tijdstapjesbreedte)*. Voor het gemak van het aflezen verschijnen er bij iedere 5, 10 en 50 bins kleine streepjes op de horizontale as. Ook de under- en overflow bins worden aangegeven in de vorm van extra brede bins aan de twee uiteinden van het plaatje op het scherm. In figuur 1 staat het minimum van kanaal A (CH A) op 5 ms ingesteld en de binbreedte bedraagt 0,4 ms. Dit betekent dat het maximum tijdsinterval 1 + (0,4 × 200) = 81 millisec. lang is. Grotere tijdsintervallen worden automatisch als een overflow situatie gerekend. De tijdschaal wordt met behulp van het commando 'Ctrl-S' ingesteld. Het eerste cijfer van de 'timer' (het stel cijfers geheel rechts bovenaan) krijgt een knipperende cursor. Met de pijltoetsen wordt de cursor verschoven en de gewenste waarden worden ingevoerd. Door *'Return'* te geven, wordt de nieuwe tijdbasis ingevoerd. De drempelwaarde van een te meten puls wordt vanuit de normale bedrijfsstand ('Scope Driver Display') ingesteld. Stel het

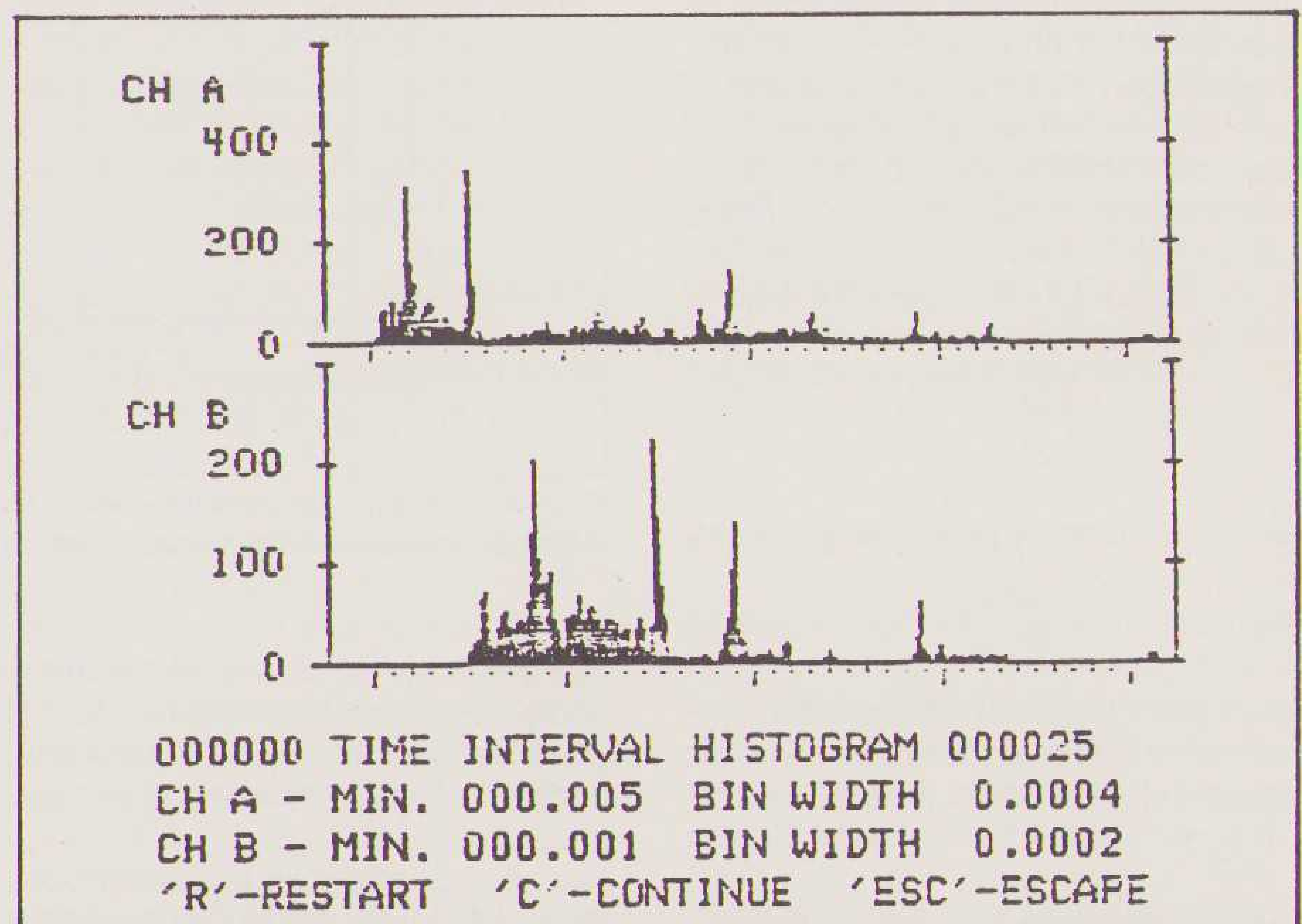
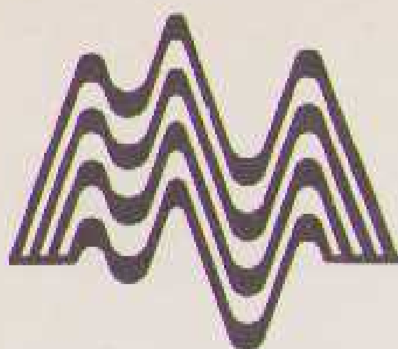


Fig.5. Het beeld bij het programma 'Time interval histogram.' Dit programma berekent de tijdsintervallen tussen opeenvolgende spanningspieken.



triggerniveau in en geef een *'Ctrl-T'*. Hierdoor wordt de drempelwaarde ingesteld voor het kanaal dat op dat moment als triggerkanaal wordt gebruikt. Het drempelniveau van het tweede kanaal wordt ingesteld door van triggerkanaal te veranderen en na het instellen weer een 'Ctrl-T' te geven. De verticale schaal wordt telkens automatisch aangepast zodra de telling van een enkele bin het maximum overschrijdt dat op dat moment kan worden afgebeeld. Iedere bin kan maximaal 999 999 gebeurtenissen bevatten. Er is een tijdklok *('Timer')* ingebouwd die de data-invoer automatisch doet stoppen zodra de van tevoren ingestelde tijd is verstreken. Rechts bovenaan op het tekstdisplay wordt de waarde van de tijdklok aangegeven en deze is met behulp van het commando *'Ctrl-S'* te veranderen. Het uitschakelen van de tijdklok geschiedt door hem op nul in te stellen. Na het verzamelen van de data verkrijgt men de digitale uitlezing en een verticale cursor door het commando *'Ctrl-D'* te geven. De cursor kan met de pijltoetsen op de juiste plaats worden gezet. Op de tweede en derde tekstregel komt het tijdsinterval van elke bin te staan, gevolgd door het aantal gebeurtenissen in die bin. Op de onderste tekstregel staat het totale aantal gebeurtenissen, gesommeerd over alle bins, inclusief de under- en overflow bins. Terugkeer naar de normale histogramweergave geschiedt door *'ESC'* in te drukken. De histogramsoftware wordt tevoorschijn gehaald door de letter *'O'* in te voeren, gevolgd door de letter *'H'* als antwoord op de mededeling *'Select scope driver option#.'* Hierdoor komt het normale histogram te voorschijn, zoals in **figuur 5** is weergegeven.

Overzicht van de commando's

Ctrl-A wist de data van kanaal A.
Ctrl-B wist de data van kanaal B.
C vervolgt de data-invoer.
R zet CH A (kanaal A) en CH B (kanaal B) en de tijdklok op nul (links bovenaan op tekstdisplay).
ESC geeft de besturing terug aan het normale SCOPE DRIVE display.
Ctrl-S is voor het instellen van de tijdschaal.
Ctrl-D is voor het afbeelden van de cursor voor de digitale uitlezing.

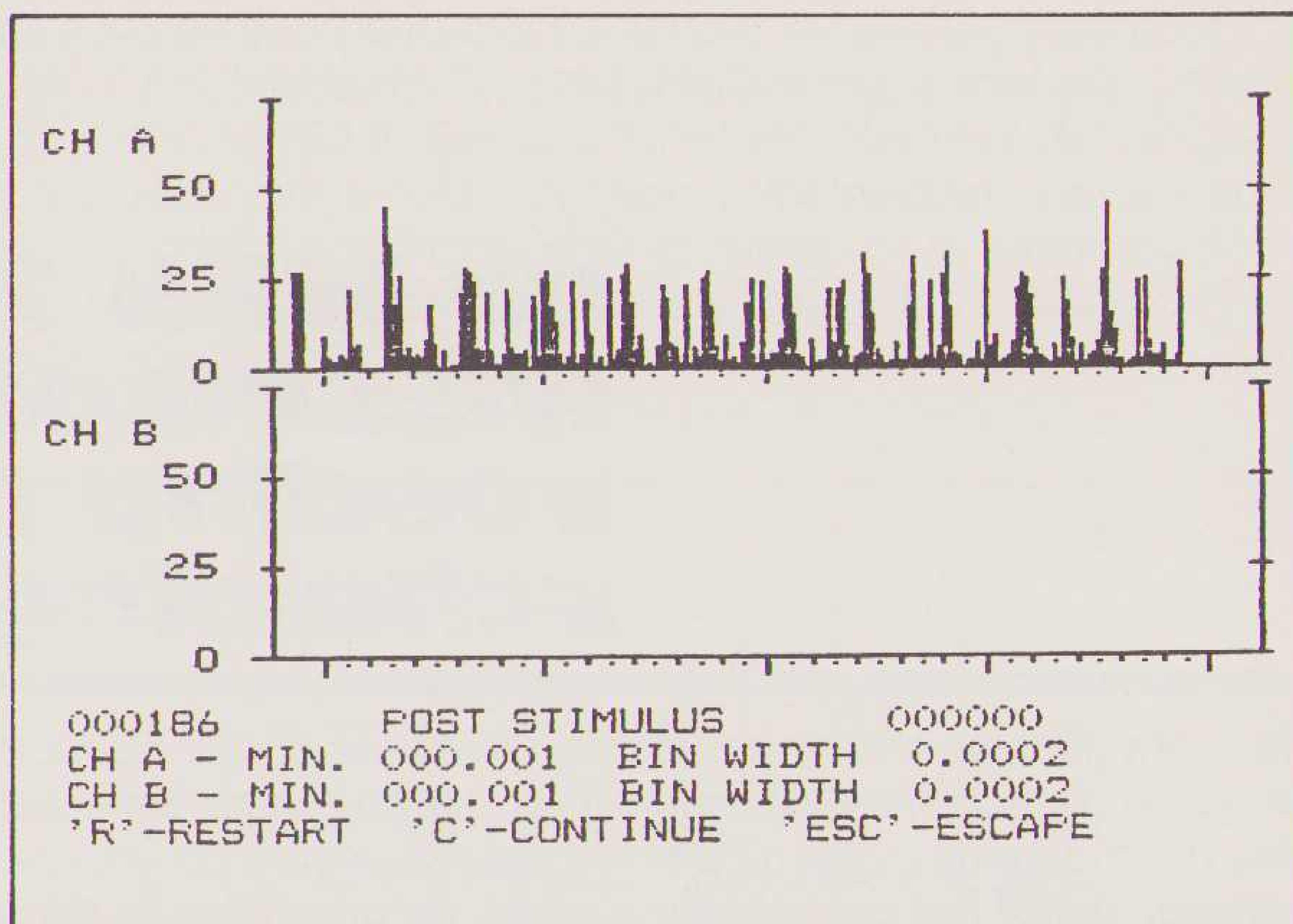


Fig.7. Het beeld bij het programma 'Post stimulus histogram.' In dit geval wordt de intervaltijd berekend tussen iedere gemeten spanningspuls en het tijdstip van de excitatie.

C. 'Post Stimulus Histogram'

Dit softwarepakket is in staat de tijdsvertraging te meten tussen een serie opeenvolgende spanningspulsen die op een externe excitatie volgen en de resultaten worden in een histogram weergegeven. In dit geval wordt gebruik gemaakt van de vertragingstijd tussen de excitatie en elke spanningspiek. In een ander softwarepakket, met de naam *'Interspike interval histogram'*, wordt gebruik gemaakt van de tijdsintervallen tussen twee opeenvolgende spanninspieken. Vanuit de normale 'Scope Driver' stand wordt via 'O' en daarna 'H' de histogrammodule uitgeselecteerd en via 'Ctrl-R' komt men terecht bij het programma *'Post Stimulus Histogram.'* Terugkeer naar het programma *'Time interval histogram'* geschiedt via een *'Ctrl-I'* commando. Het laatst gebruikte histogramprogramma fungeert bij de volgende programmakeuze als automatisch gespecificeerd programma. De tijdschaal, drempel en digitale uitlezing worden op dezelfde wijze ingesteld als bij het 'Interspike interval histogram' programma. De maximum tijd na excitatie wordt als volle schaalwaarde ingesteld door de factor *'tijdschaal'* (dat is de minimumtijd plus 200 keer de binbreedte). Na de excitatie worden dan alle vertragingstijden tot de maximale tijd gemeten en deze waarden worden gebruikt voor het verversen van de scherminhoud. Nadat de maximale tijd is verstreken wordt de externe triggeringang weer opnieuw ingeschakeld en de volgende excitatie wordt afgewacht. Elke exciterende trigger moet via de *Compuscope-Ext connector* worden ingevoerd en het signaal moet voldoen aan bepaalde voorwaarden die in het handboek staan vermeld. In plaats van de tijdklok hebben we hier een gebeurtenissenteller en in plaats van het aantal seconden wordt hier het aantal excitaties geteld, dat voor het histogram wordt gebruikt.

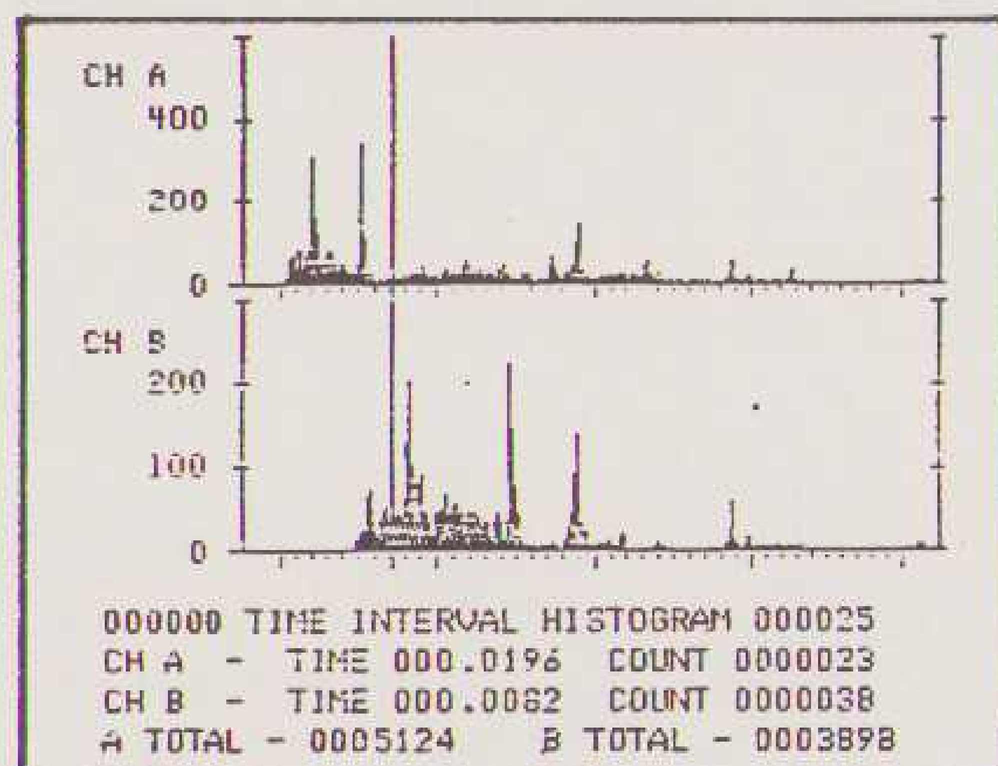
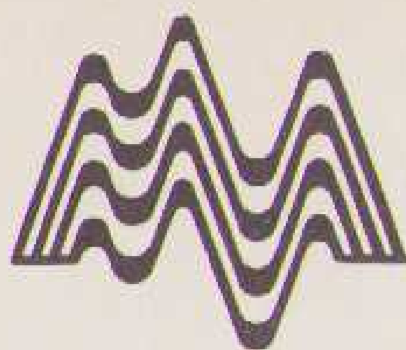


Fig.6. In het programma 'Time interval histogram' kan men ook de intervaltijd en het aantal gebeurtenissen van iedere afzonderlijke bin afbeelden.

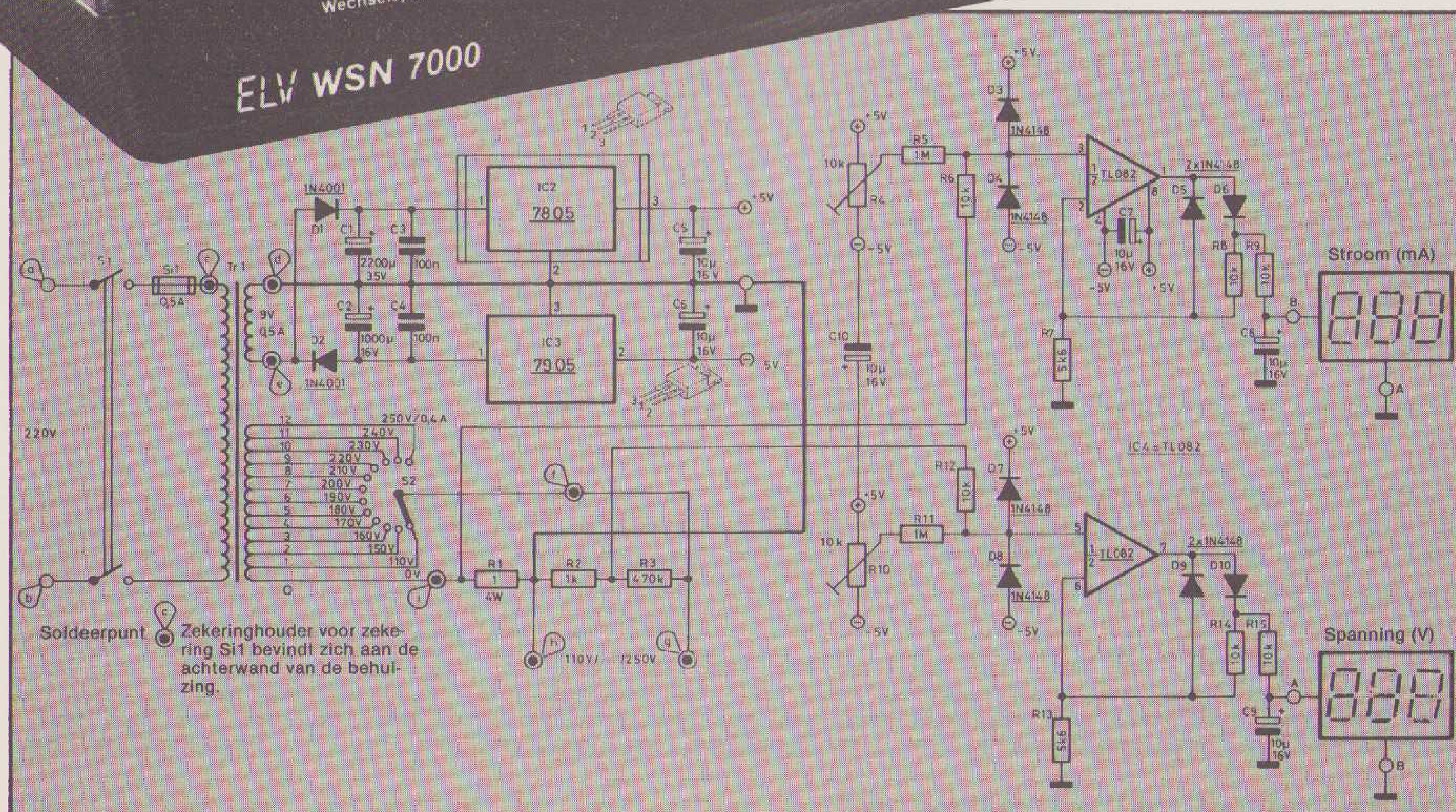


De WSN 7000: Een wisselspanningsvoeding (superscheidingstrafo)

Het ontwikkelen, nabouwen, testen en repareren van electronische apparaten door de hobbyist, zal in de beginfase beperkt blijven tot batterijgevoede apparaten. Nadat hij zekere ervaring heeft opgedaan zal hij ook gecompliceerdere en grotere apparaten willen bouwen, die meestal vanuit het net worden gevoed. Bij onzorgvuldig handelen is de netspanning ***levensgevaarlijk*** *en dit mag beslist niet onderschat worden. Ook de KEMA normen zijn er echt niet voor niets. Tegen deze achtergrond presenteren wij u een apparaat, dat een volkomen galvanische scheiding bewerkstelligt tussen het net en een verbruiker.*



Fig.1. het volledige schema van de wisselspanningsvoeding WSN 7000.



Het apparaat heeft een scheidingstrafo en een contactdoos zonder randaarde, waardoor een absolute scheiding met het 220 V net ontstaat. De uitgangsspanning is met een schakelaar in stappen regelbaar tussen 110 V en 250 V. Een bijzonderheid daarbij is dat de spanning en de stroom op twee meters digitaal kan worden afgelezen. We merken nog op dat het van belang is dat slechts één apparaat, namelijk het door te meten of te repareren apparaat, op de wisselspanningsvoeding is aangesloten; alle andere apparaten zoals meet- en testinstrumenten blijven rechtstreeks met het net verbonden.

Met een nominaal vermogen van 80 VA en een topvermogen van ca. 100 VA zal deze wisselspanningsvoeding voor de meeste apparaten die gebouwd en gemeten worden wel krachtig genoeg zijn. Een nog niet genoemde toepassing van deze voeding is het wijzigen van de temperatuur van een normale niet regelbare soldeerbout. We merken echter op dat de uitgangsspanning bij afwezigheid van een belasting of bij een geringere belasting iets hoger is dan bij volledige belasting, omdat de WSN 7000 geen automatische stabilisatie van de spanning heeft. Erg interessant zijn de ingebouwde spanning- en stroommeters. Hierdoor wordt een optimale contrôle van de spanning en de stroom van een gebruiker mogelijk. Ook geringere veranderingen van enige mA's worden geregistreerd.

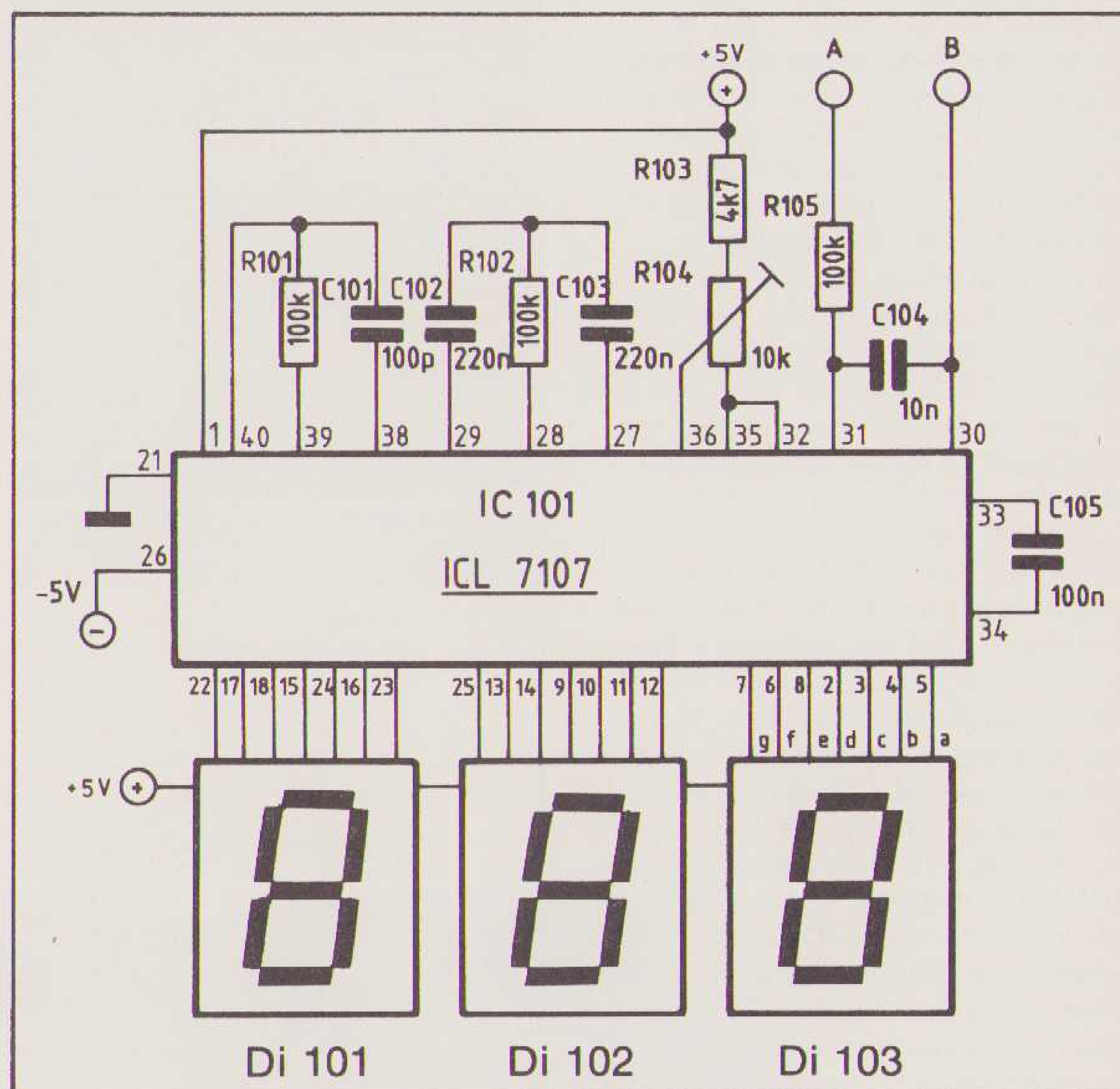
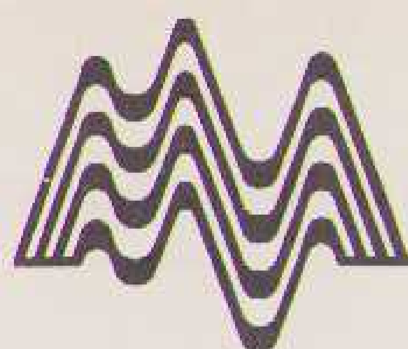


Fig.2. Het schema van de digitale stroom- of spanningsmeter.

De schakeling

In ***figuur 1*** ziet u het totale schema van de wisselspanningsvoeding, waarbij de digitale spannings- en stroommeter als blokje zijn voorgesteld. Het principeschema van de meters staat in ***figuur 2***. Bij een vereenvoudigde versie kunnen beide digitale meters worden weggelaten. In dat geval komen alle onderdelen te vervallen, behalve schakelaar S1 en S2 en zekering Si1. Ook weerstand R1 is dan niet meer nodig omdat de 0 Volt aansluiting van de secundaire wikkeling rechtstreeks op de uitgangsbus kan worden aangesloten. De juiste wijze van aansluiten zullen we in het volgende hoofdstukje beschrijven. In de meeste gevallen zal men niet graag het comfort van de digitale meters willen missen, vooral omdat tegenwoordig de daarvoor benodigde onderdelen relatief goedkoop zijn en een zeer hoge kwaliteit bezitten. Deze digitale meter werd onder meer ook toegepast in het electronisch soldeerstation, dat we in ***Informatronica januari 1983*** hebben beschreven. Deze meter kan slechts gelijkspanningen meten en er moet dus nog een omzetting van wisselspanning naar gelijkspanning plaatsvinden. Dit geschiedt met behulp van de twee AC/DC omzetters, die rond het *IC TL 082* zijn opgebouwd. Dit IC bevat twee volledig van elkaar onafhankelijke operationele versterkers. De AC/DC omzetters hebben een identieke opbouw. Met de instelpotmeters R4 en R10 wordt het nulpunt ingesteld. De omzettingsfactor is ongeveer 1, maar dat is hier nog niet zo erg belangrijk omdat de schakelfactor later bij de digitale meter zelf 12. In ***tabel 1*** staat nog een overzichtje van de verschillende trafo-dienen als beveiliging tegen te hoge spanningen. Over condensator C8 resp. C9 staat een gelijkspanning die evenredig is met de wisselspanning aan de ingang van de omzetters. De weerstanden R2 en R3 vormen een spanningsdeler en over R2 staat een gedeelte van de uitgangsspanning, dat naar de meetgelijkrichter gaat. Punt 'h' op de print vormt het massapunt voor de meter. De meetspanning voor de stroommeter wordt van weerstand R1 afgenomen. Ook deze spanning gaat naar een meetgelijkrichter: *de bovenste in het principeschema van figuur 1.* De meetgelijkrichter en de digitale meter zelf worden gevoed uit een aparte 9 V/0,5 A wikkeling van de trafo. Deze wissel-



spanning wordt gelijkgericht en hij wordt door twee spanningsregelaars gestabiliseerd *(IC2 en IC3).*

De bouw

Zoals we reeds vermeldden functioneert deze wisselspanningsvoeding ook zonder de digitale meters. We hebben dan alleen maar de trafo, netschakelaar S1, zekering Si1 en spanningsomschakelaar S2 nodig. In dat geval hebben we ook de printen niet meer nodig. De 0 Volt aansluiting van de secundaire wikkeling wordt normaal gesproken via weerstand R1 op de uitgangsbus aangesloten, maar deze kan nu rechtstreeks op de uitgangsbus worden aangesloten. De verschillende spanningsdraden van de trafo worden met de juiste aansluitpunten van schakelaar S2 verbonden. Achterop de schakelaar staan de nummers 1 - 12. In ***tabel 1*** staat nog een overzichtje van de verschillende trafoaansluitingen. Indien men toch liever over het comfort van de digitale meters wil beschikken, dan kan men de meters meteen of op een later tijdstip inbouwen. Hiervoor heeft u twee printen nodig. De uitleesprint bevat alle elementen die met de gelijkspanningsmeting te maken hebben. De hoofdprint bevat alle andere elementen, waaronder de AC/DC omzetters. Nadat alle onderdelen op de twee printen zijn gesoldeerd, moet de uitleesprint loodrecht tegen de zijkant van de hoofdprint gesoldeerd worden en wel zo, dat de uitleesprint een millimeter of 2 onder de hoofdprint uitsteekt. Als beide printen aan elkaar zijn gesoldeerd, monteert u ze in de behuizing. Van onderaf steekt u vier M4 x 60 bouten door de behuizing en met vier M4 moertjes zet u de boutjes vast. De vier gaatjes voor de trafo vindt u op de volgende wijze. Het gat linksboven op de hoofdprint, met een diameter van 10½ mm, steekt u over het linkerpilaartje dat op de bodem van de behuizing staat en de print houdt u netjes evenwijdig met de zijkant van de behuizing. De twee gaatjes van 4½ mm op de hoofdprint *(bovenaan)* geven de plaats aan van de twee eerste trafogaatjes. De print en de trafo bevestigt u nu aan de reeds gemonteerde M4 bouten. De trafo zet u met de twee andere M4 bouten vast. Een en ander wordt nog verder verduidelijkt in ***figuur 3.***

TABEL 1

Nummer v/d trafo-aansluiting (secundair)	Trafospanning	Aansluitpnt. aan bus, print of schakelaar
0	0 V	print: 'i'
1	110 V	1
2	150 V	2
3	160 V	3
4	170 V	4
5	180 V	5
6	190 V	6
7	200 V	7
8	210 V	8
9	220 V	9
10	230 V	10
11	240 V	11
12	250 V	12
13 } →	9V	print: 'd'
14 }		print: 'e'
(primair)		
15 } →	220 V	
16 }		

Punt A (midden) van draaischakelaar S2 wordt op punt 'f' van de print aangesloten.

Nadat alle verbindingen tussen de print, de uitgangsbussen en de trafo zijn gelegd, kan de schakeling in bedrijf worden gesteld. Let erop dat de randaarde van het netsnoer ook met de metalen ring van de netschakelaar en met de lamellen van de trafo is verbonden.

In bedrijfname en afregeling

Voordat het apparaat in bedrijf wordt gesteld moeten nog even alle verbindingen en aansluitingen zorgvuldig gecontroleerd worden. Er hoeft alleen iets afgeregeld te worden als de digitale meters zijn meegebouwd. Eerst moet het nulpunt van de beide AC/DC omzetters worden bepaald. Om te voorkomen dat de meetwaarden tengevolge van drift in de IC's later iets veranderen, doet u er verstandig aan de hele schakeling eerst enkele uren te gebruiken. Het nulpunt van de AC/DC omzetters wordt met de instelpotmeters R4 resp. R10 ingesteld. Op beide displays moet de waarde 000 komen te staan. Maar eerst moeten weerstanden R6 en R12 aan één kant worden losgesoldeerd, zodat de AC/DC omzetters geen spanning krijgen. Bij deze afregeling moet potmeter R104 *(beide uitleesprinten zijn identiek)* ongeveer in de middenstand staan. Vervolgens wordt de schaalfactor van de digitale meter met behulp van instelpotmeter R104 ingesteld. Vergelijk de uitgangsspanning met een nauwkeurige spanningsmeter, het liefst met een andere digitale voltmeter en regel de uitlezing met R104 op de juiste spanningswaarde af. De schaalfactor voor de digitale stroommeter wordt op gelijke wijze bepaald. Eerst brengt u op de uitgang een belasting aan van 50 à 100 W, bijvoorbeeld een gloeilamp en in serie hiermee sluit u een andere liefst digitale stroommeter aan. Met instelpotmeter R104 van de digitale stroommeter stelt u de juiste uitlezing op het display in. Op dat moment is de wisselspanningsvoeding helemaal gereed voor gebruik!

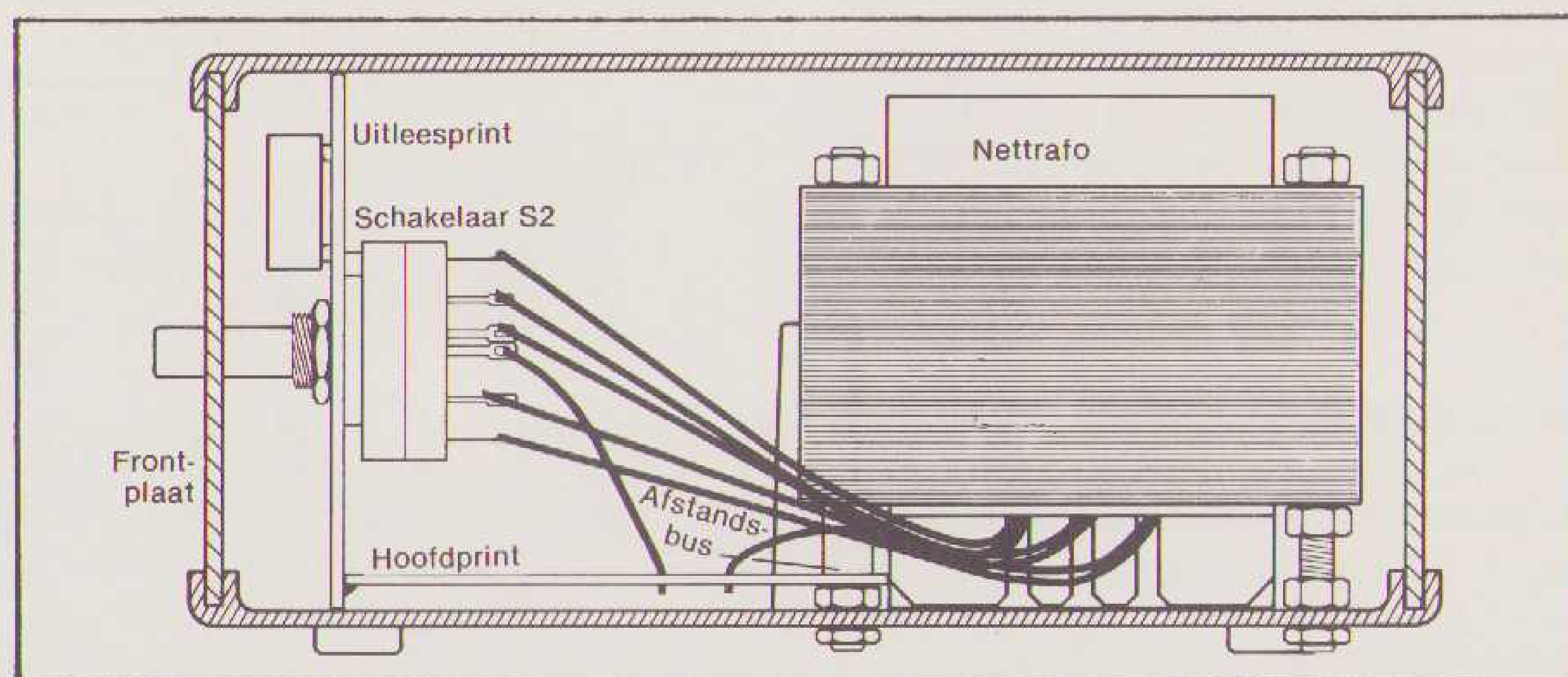
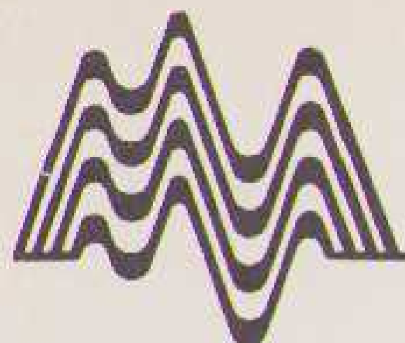


Fig.3. Aanwijzingen voor de inbouw van de print en de trafo.



ONDERDELENLIJST WISSELSPANNINGS-VOEDING WSN 7000

Weerstanden

R1 .... 1E, 4W
R2 .... 1k
R3 .... 470k
R4, R10 ..... 10k instelpot, liggend
R5, R11 .... 1M
R6, R8, R9, R12, R14, R15 ..... 10k
R7, R13 .... 5k6

Condensatoren

C1 .... 2200µ, 35V
C2 .... 1000µ, 16V
C3, C4 .... 100n
C5-C10 .... 10µ, 16V

Halfgeleiders

IC2 7805
IC3 7905
IC4 .... TL 082
D1, D2 .... 1N4001
D3-D10 .... 1N4148

Diversen

Trafo: prim. 200V, sec. 110V, 150V, 160V, 170V, 180V, 190V, 200V, 210V, 220V, 230 V, 240V, 250V/0,4A.
S2 Draaischakelaar 12 standen, 1 Mc.
Si1 Zekering 0,5A middeltraag.
U-vormig koellichaam voor T0220 (SK13) behuizing.
Inbouw zekeringhouder.
Inbouw wandcontactdoos zonder randaarde.
6 Soldeerpennetjes.
20 cm verzilverd montagedraad 0,8 mm ∅
4 Boutjes M4 × 60.
12 Moertjes M4.
4 Veerringetjes.
Soldeerlipje 4 mm.

Behuizing

Kastje uit de serie ELV 7000.
Bedrukte en voorgeboorde frontplaat.
3-Aderig netsnoer met randaarde-steker.
S1 dubbelpolige netschakelaar.
Draaiknop 21 mm ∅ met deksel en pijltje.

ONDERDELENLIJST VOOR DIGITALE METER

(Onderdelen voor één meter; beide meters zijn identiek.)

Weerstanden

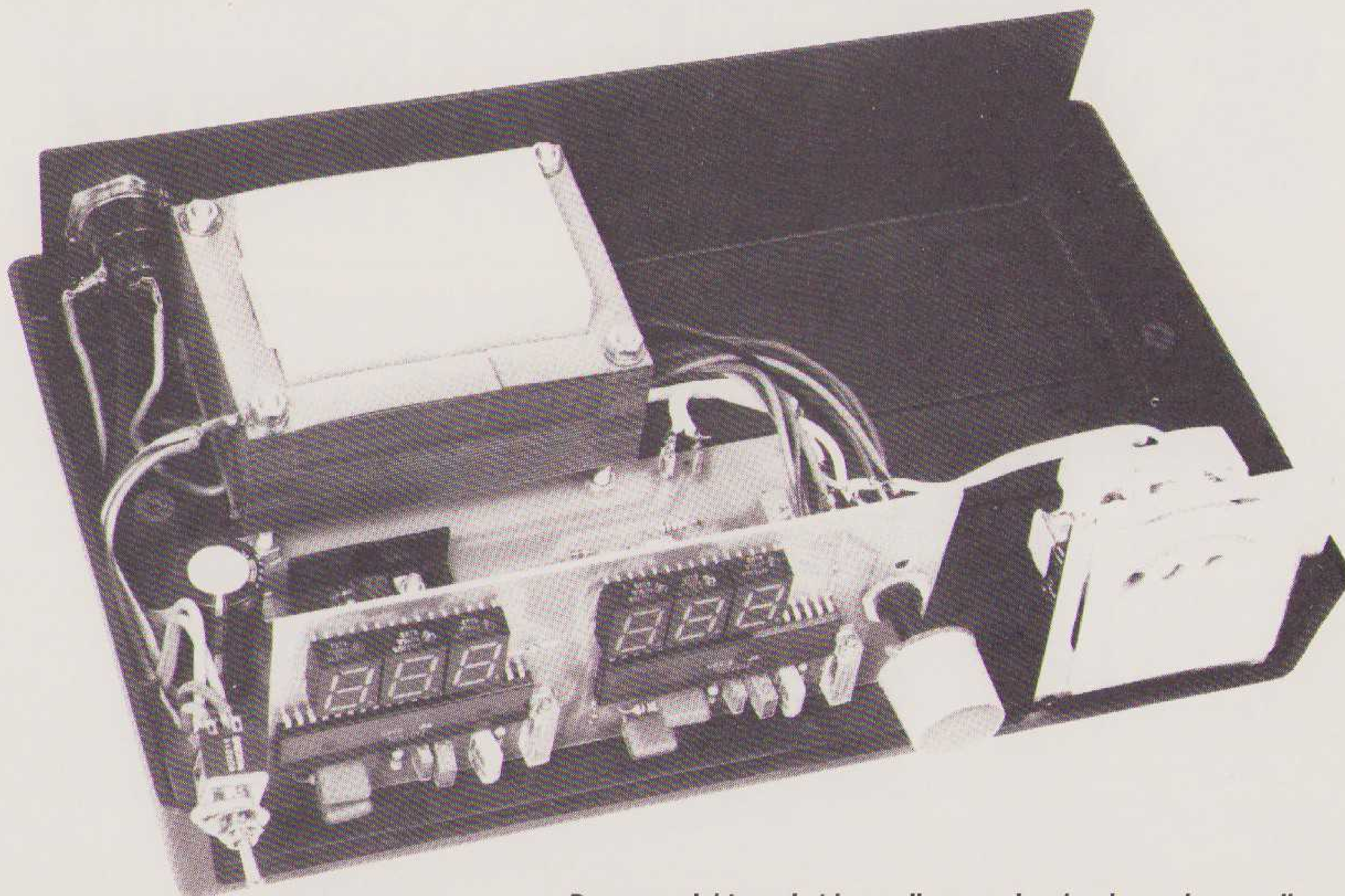
R101, R102, R105 .... 100k
R103 .... 4k7
R104 . . . 10k, meerslagen instelpot, miniatuur

Condensatoren

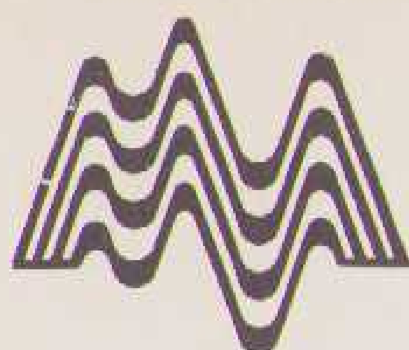
C101 .... 100p
C102, C103 .... 220n
C104 .... 10n
C105 .... 100n

Halfgeleiders

IC101 .... ICL 7107
Di101-Di103 ...... TIL 701 display



Bovenaanzicht van het inwendige van de wisselspanningsvoeding.



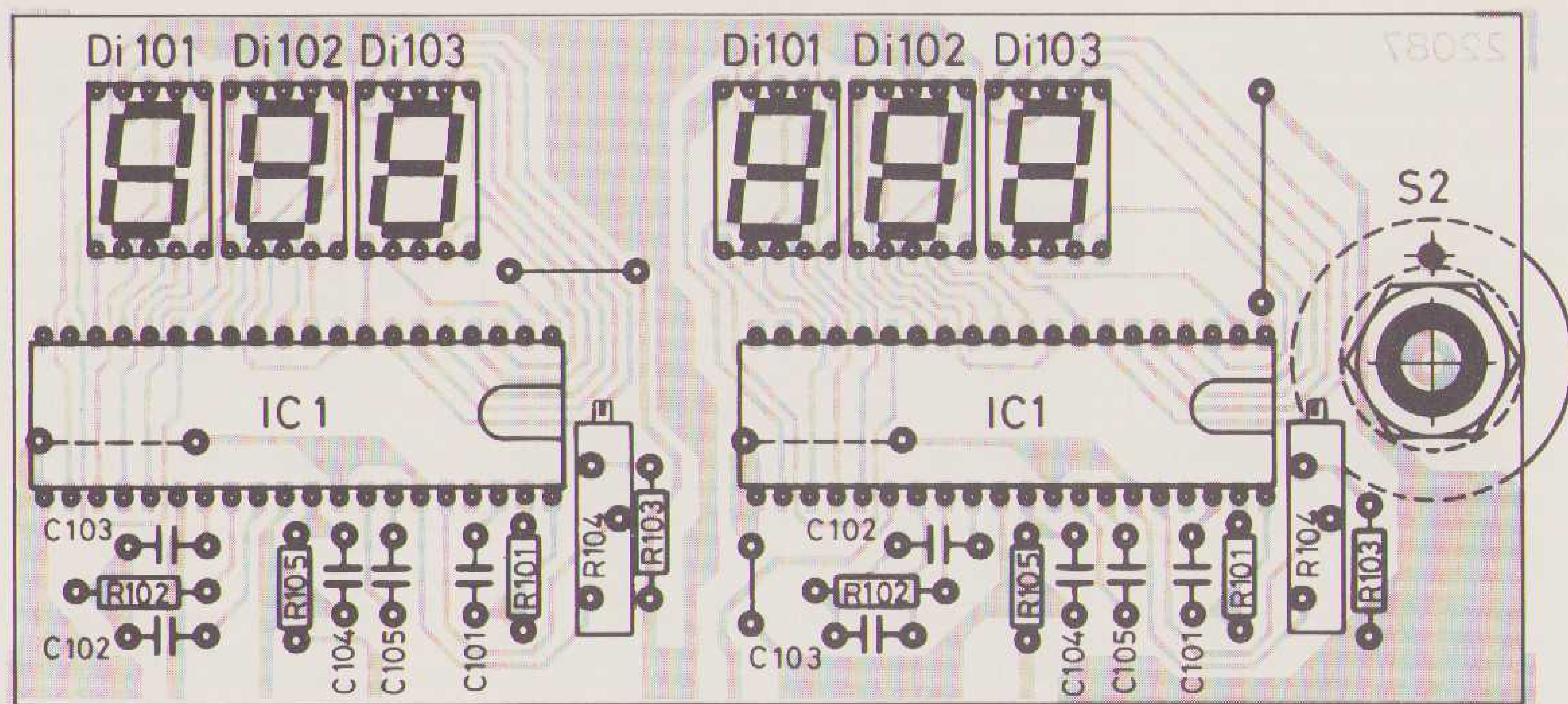
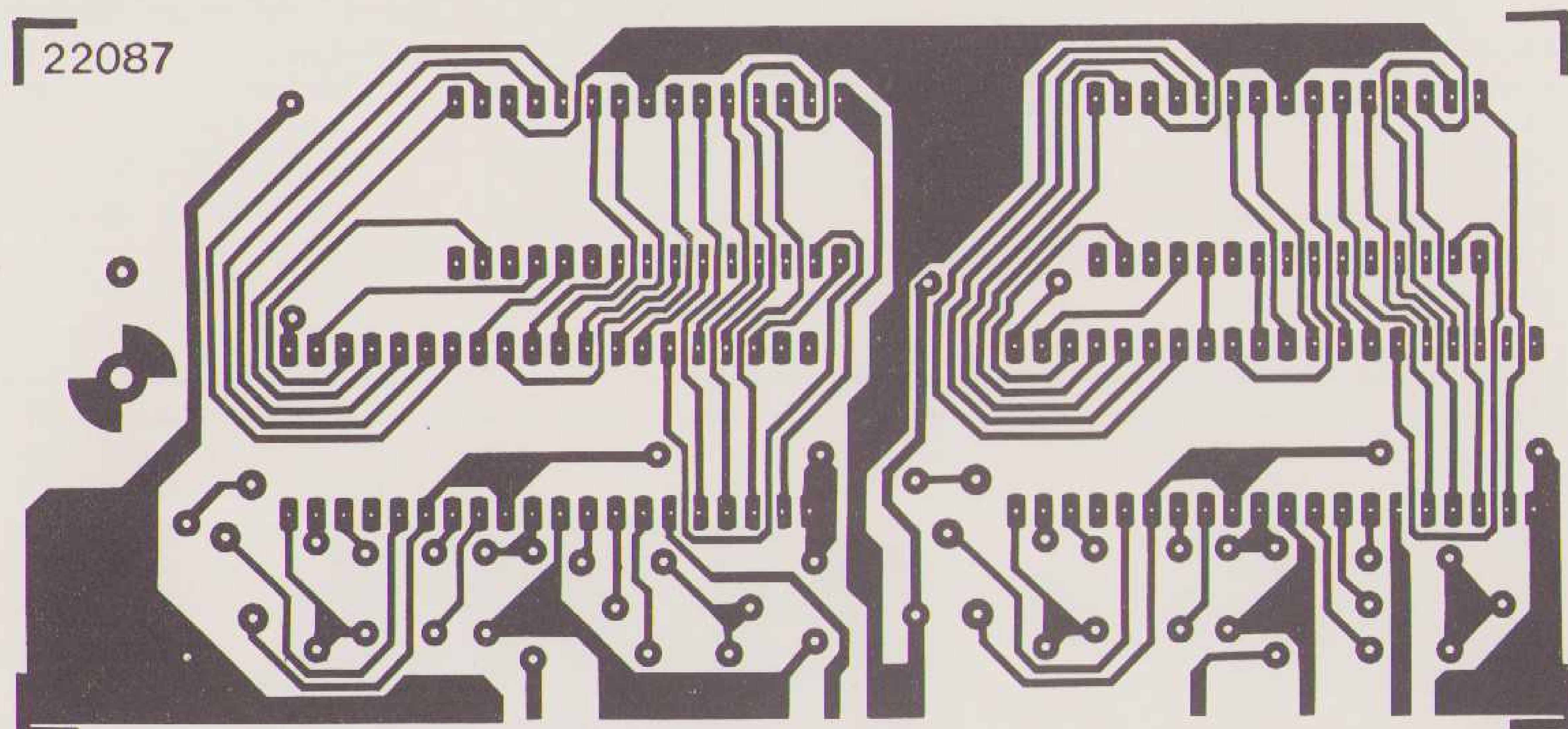
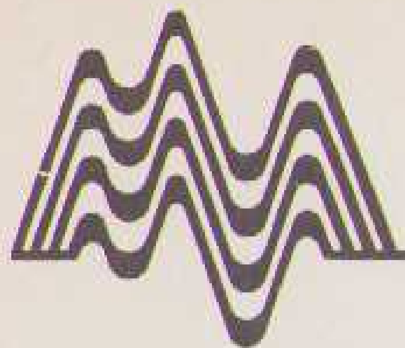


Fig.4. De uitleesprint van de WSN 7000.
Boven: De onderdelenopstelling. Onder: De print.





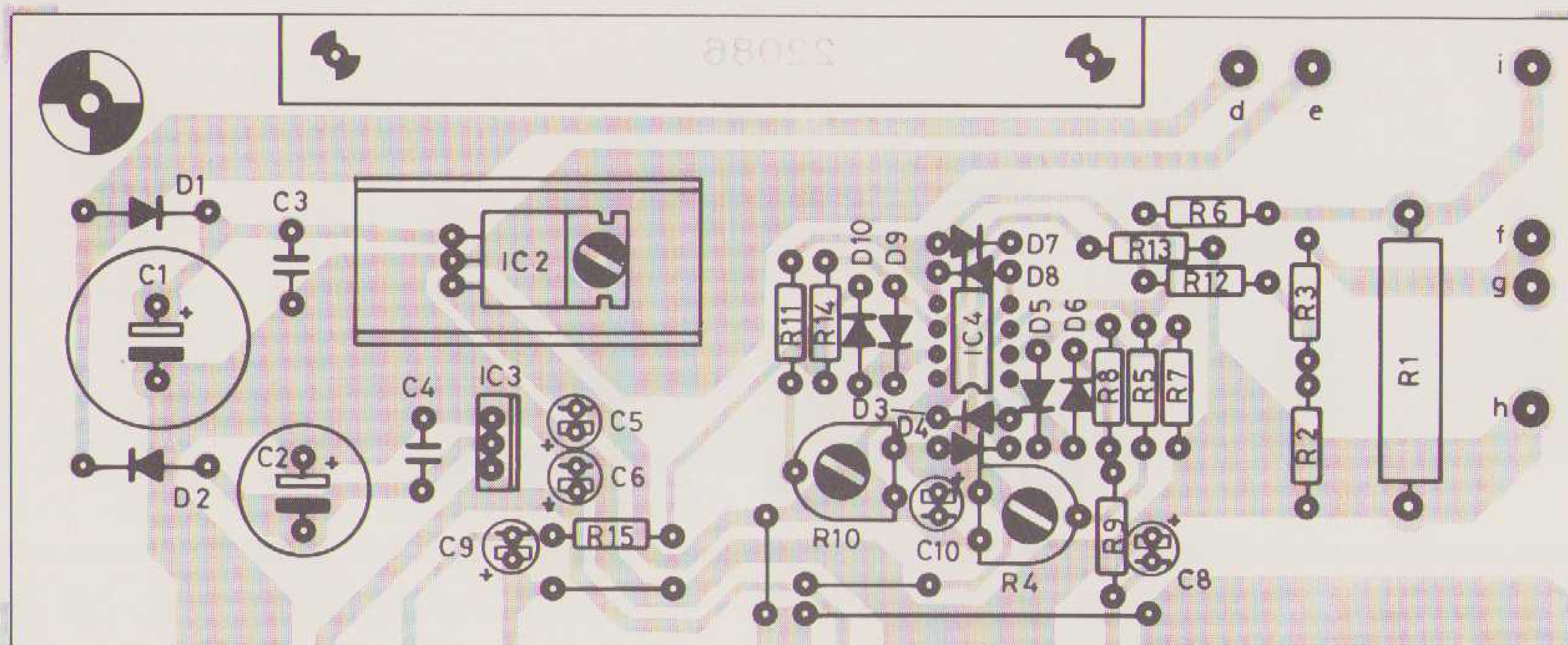
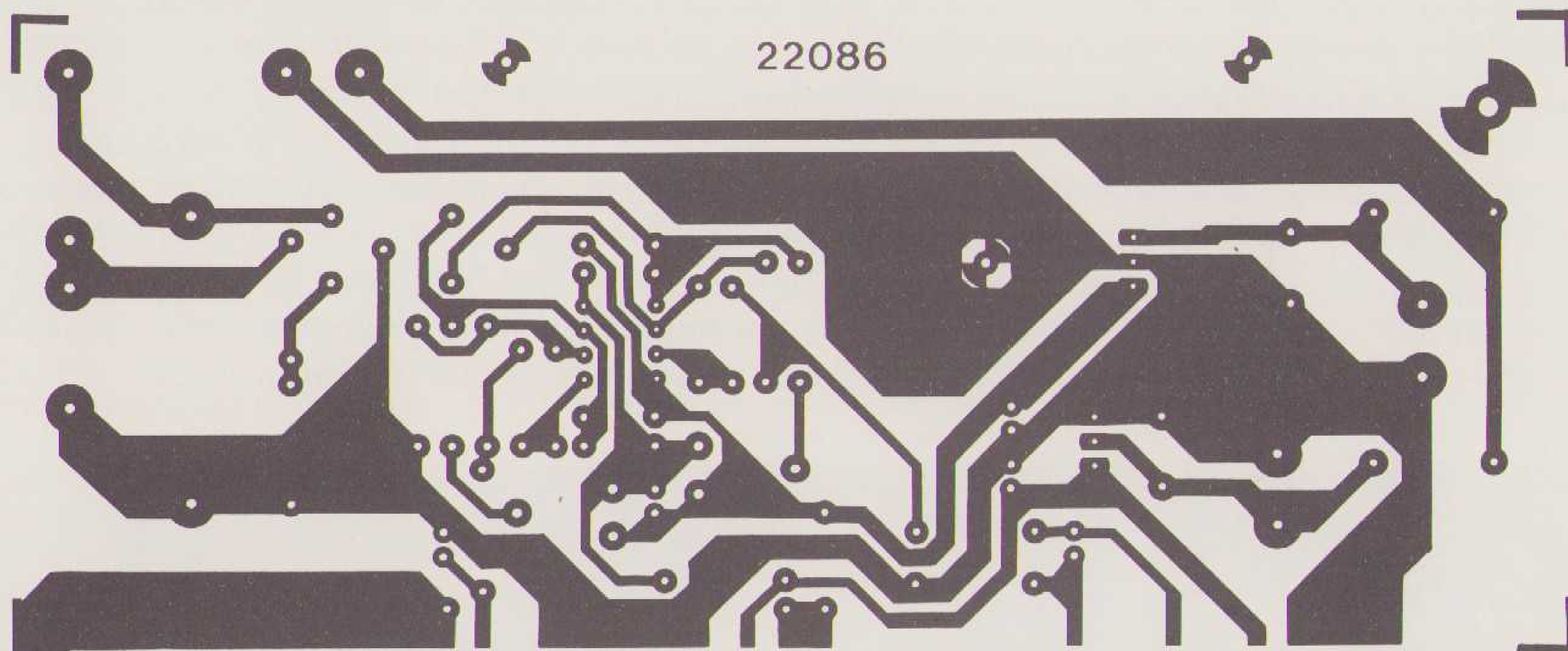
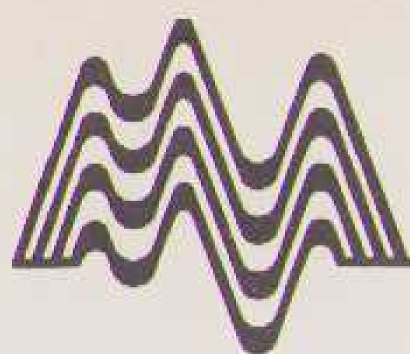


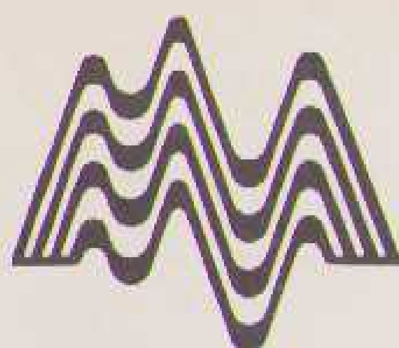
Fig.5. De hoofdprint van de WNS 7000.
Boven: De onderdelenopstelling. Onder: De print.

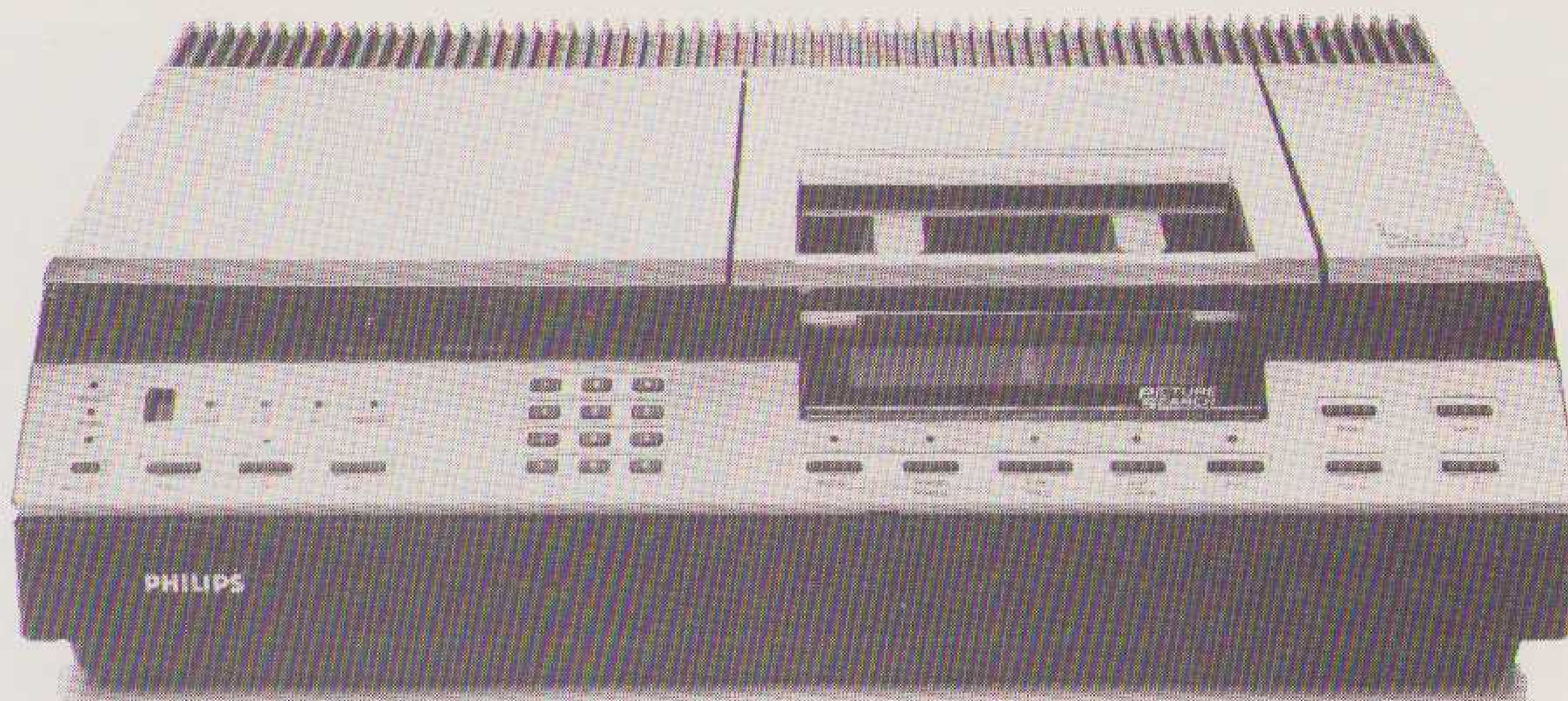




Video 2000

"Vanwege de nadrukkelijke en door Japan bewust veroorzaakte marktverstoring op het gebied van de videorecorders, moet de productie van Europese videofabrikanten aan de gewijzigde verhoudingen worden aangepast. Het kan wel eens zo ver komen dat we — dankzij de concurrentie uit het Verre Oosten — hier arbeidsplaatsen zullen verliezen." Maar in feite zijn de vlijtige Japanse fabrikanten niet in hun eentje de oorzaak van "het kwaad". De achtergrond van de hierboven vermelde uitspraak, die afkomstig is van B.M. Lap, hoofddirecteur van de Oostenrijkse Philips industrie, waar videorecorders worden gemaakt, moeten we bij de consumenten zoeken, die zich niet houden aan de cijfers die uitvoerige marktstudies voorspeld hebben en die het dure apparaat (afhankelijk van merk en uitvoering ligt de prijs tussen de 2000 en 4500 gulden) niet zo bereidwillig kopen zoals was voorzien. Fabrikanten hebben zich in de afgelopen jaren vertrouwd gemaakt met het beeld dat de verkoopcijfers binnen het jaar verdubbelen — waarbij dienovereenkomstig wordt geïnvesteerd — en het leek erop dat de afname van videorecorders zich in een ras tempo zou uitbreiden.





Volgens experts bleven in 1981 de producenten in Japan, Amerika en Europa op ongeveer 5 miljoen apparaten zitten. Na deze schok namen ze in 1982 wat gas terug en ze stelden zich in op een groei van 25 tot 50%. De marktbeheersende Japanners schroefden hun jaarproductie terug van de geplande 17 miljoen stuks tot 12 miljoen. Ook de verkoopprognoses in de diverse landen zijn herzien. Maar het is nu eenmaal zo, wat niet erg hoog gekomen is, kan ook niet zo diep vallen. De thuismarkt geldt nog steeds als een moeizame verovering. Op het laatste moment annuleerden verschillende ondernemers eerzuchtige plannen om zich in het buitenland met productiewerkplaatsen te vestigen en ze concentreerden zich op het volledig benutten van de hoofdfabriek en de gekrompen klantenkring. De verkoopstrategen in deze marktsector kunnen nog maar aan een ding denken: *Hoe kunnen we de concurrentie achter ons laten?* Het geworstel om de kleiner wordende klantenkring vindt hoofdzakelijk plaats tussen leveranciers van de typen ***VHS, Betamax en V2000,*** die in wezen dezelfde prestaties leveren.

— Ze zetten een TV programma op band en op bevel kan dat programma weer over de TV worden teruggespeeld.

— Op gelijkwaardige wijze geven ze de inhoud van kant en klaar bespeelde cassettes weer (het aanbod van handelaars in deze sector loopt uiteen van harde avonturenfilms tot harde porno).

— De videoliefhebber met een eigen videocamera kan zijn eigen producties op het TV scherm laten afspelen.

Al de drie de systemen werken volgens een ander technisch principe, ze maken gebruik van een voor hun eigen systeem ontworpen bandcassette en alledrie beweren ze de beste te zijn. Verwarrend voor de klant is dat ieder systeem in enorm veel uitvoeringsvormen te koop wordt aangeboden en het enige verschil bestaat uit het aantal snufjes en de prijs en in veel mindere mate uit de technische mogelijkheden of de kwaliteit. Zelfs experts verliezen het zicht op de marktverhoudingen. Daarnaast is het inwendige van al die apparaten van maar een paar verschillende fabrieken afkomstig, die complete loopwerken fabriceren en die de zaak aan licentiehouders goedkoop van de hand doen. Op deze wijze proberen de in Japan ontwikkelde VHS- en Betamax-systemen onder het mom van een Europese naam de klanten te verlokken. De loopwerken van het nieuwste systemen, Video 2000, zijn trouwens allen van Philips of Grundig afkomstig.

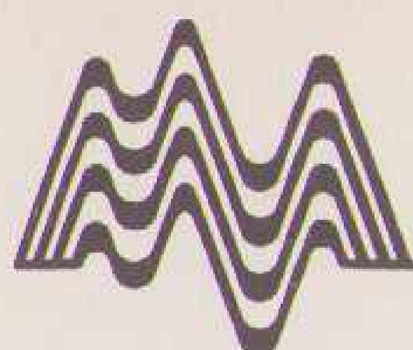
De drie genoemde typen strijden in hoofdzaak onder de volgende merknamen met elkaar:

— De Japan Victor Company, JVC, lanceerde het type VHS (Video Home System) en schaarde AEG-Telefunken, Akai, Blaupunkt, Hitachi, National-Panasonic, Mitsubishi, Nordmende, Saba en Sharp achter zich. Dit systeem is met een wereldaandeel van 60% marktleider.

— Sony ontwikkelde Betamax en licentiehouders zijn Aiwa, Fisher, Pioneer, Sanyo, Toshiba en Wega. Beta, de naam betekent in het Japans *'hoge dichtheid',* had destijds een marktaandeel van ruim 40%.

— Philips en Grundig produceren Video 2000 en deze werken tevens samen met B&O, ITT, Körting, Loewe-Opta, Metz en Siemens. Dit systeem is met zijn productie aan 1,25 miljoen stuks per jaar een dwerg op de markt en is van minder groot belang voor de wereldmarkt. Grundig maakt in de plaats Fürth in Duitsland 500 duizend exemplaren en Philips draagt daar 750 duizend stuks aan bij als de fabriek in Wenen-Liesing en de assemblagehal in Krefeld op volle toeren draaien. Het Europese type haalt hiermee een productie, ongeveer 10% van die van Japan.

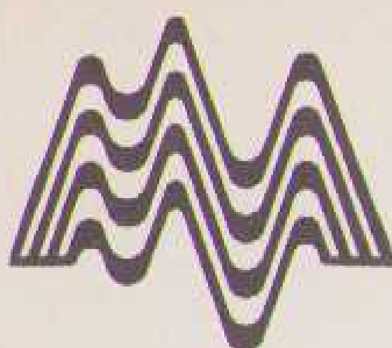
In Japan is V 2000 uiteraard een vreemd woord. Philips overweegt echter zich op de Amerikaanse markt te begeven. In Duitsland bijvoorbeeld, kiest iedere vijfde koper voor een V 2000 recorder. In Oostenrijk probeert Philips uiteraard een groter aandeel te verwerven: 50% was het streven in 1982 en 100% in 1983! Terwijl anderen om klanten zitten te schreeuwen heeft de dwerg onder de videofabrikanten mettertijd inderdaad goede kansen het nagestreefde doel te bereikèn. Dat zal dan niet afhankelijk zijn van het chauvenisme van de Oostenrijkers, maar van het Ministerie van Economische Zaken. Philips kwam met krachtige argumenten, die door de concurrentie niet te weerleggen waren en prompt werd er een invoerbeperking afgevaardigd van videorecorders uit het Verre Oosten. Ze zouden twee jaar in alle rust de tijd nodig hebben om de eigen productie in Wenen op peil te brengen. Tenslotte stonden er 3000 arbeidsplaatsen en bij volle capaciteit een exportwaarde van 600 miljoen gulden per jaar op het spel. De vakbond van de electro-industrie heeft de minister aangeraden het idealisme van het vrije ondernemersschap voor een tijdje wat af te zwakken. Dit had tot gevolg dat vanaf 15 februari 1981 importeurs van opname-apparaten die op de netspanning werken en een ingebouwde ontvanger hebben en die via Japan geleverd of in Japan worden gemaakt, nog maar eenderde marktaandeel mogen hebben. De rest behoort aan Philips en zijn broertje Grundig toe. Uiteraard liepen de importeurs het ministerie meteen plat. De Sony importeur meende dat het ministerie hen wilde bestraffen omdat ze beter zijn. De Japanse leveranciers lieten hun wrevel en bezwa-

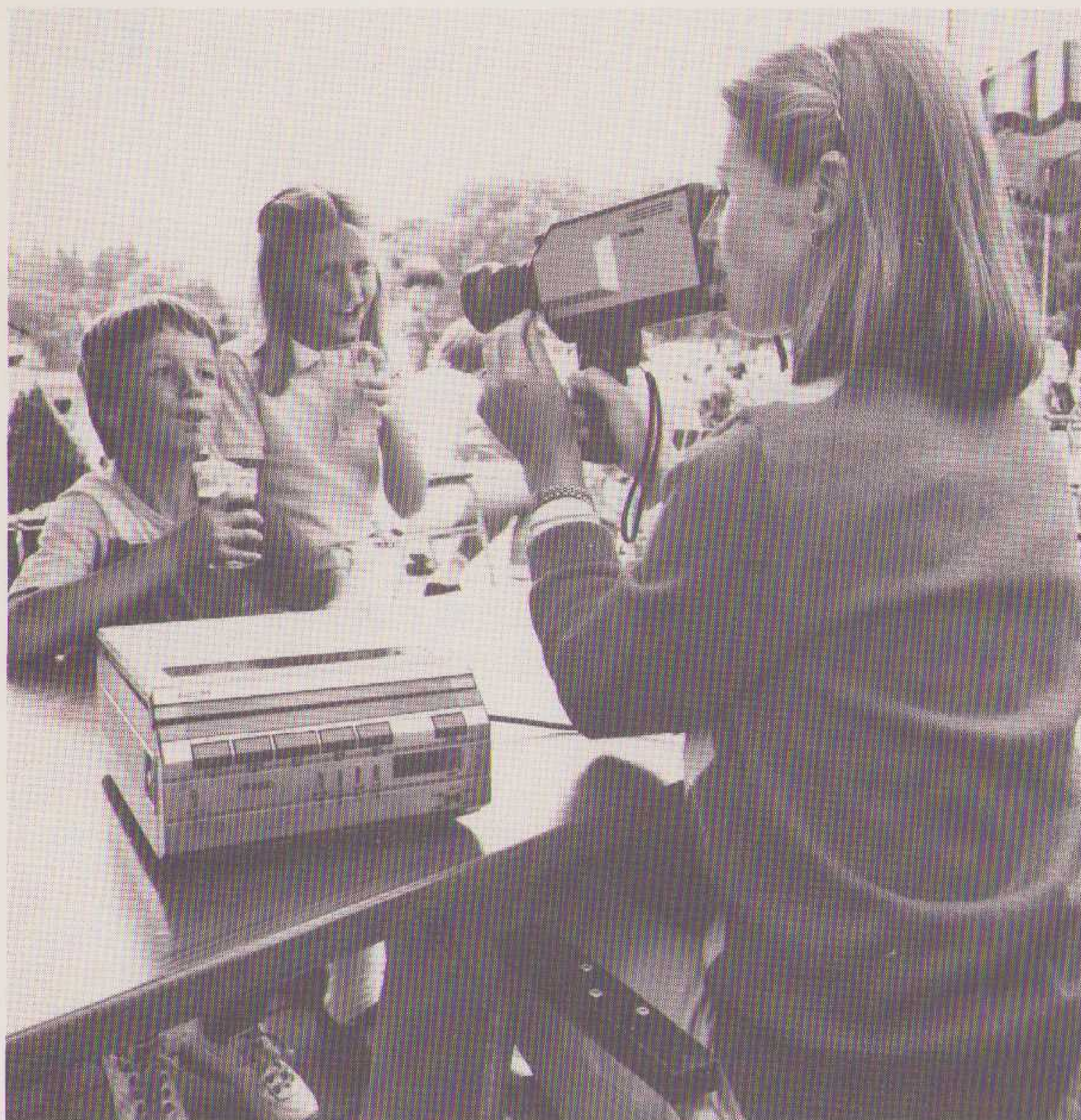


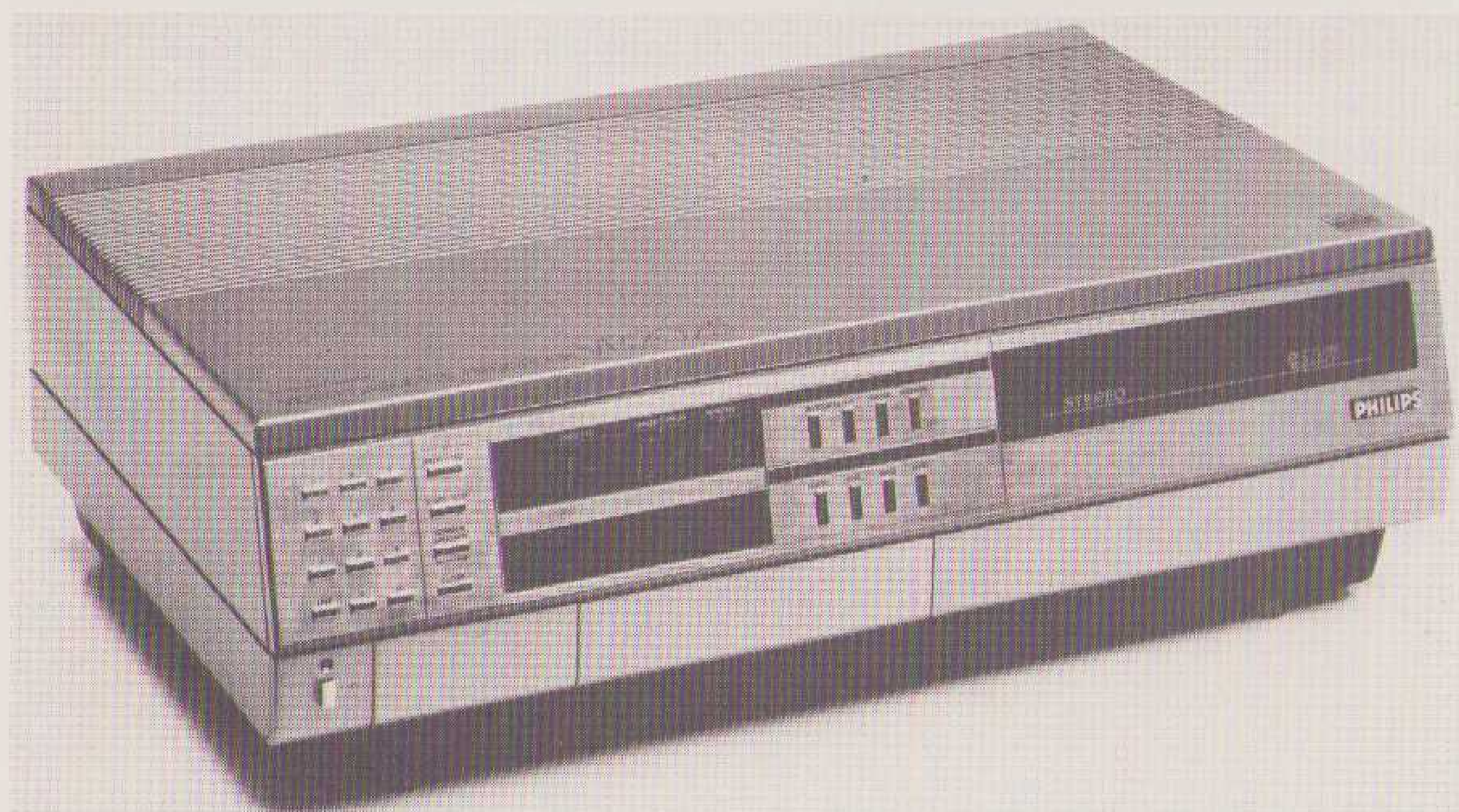
ren schriftelijk weten. Volgens Philips komt het op die paar duizend stuks nu ook niet aan. In 1982 zijn in Oostenrijk zo'n 35.000 videorecorders van eigenaar verwisseld en met die invoerbeperking zal Philips echt geen aanzienlijk hogere winsten maken. Maar dat heeft wel grote voordelen voor de ontwikkelingsafdeling, die nu meer tijd heeft voor het opsporen van constructiefouten en fouten in de productie. Hoe groter het aantal in Oostenrijk verkochte apparaten met een Philips loopwerk is, des te groter de waarschijnlijkheid is dat elk zwak punt van de V 2000 verholpen kan worden voordat de recorder op de Amerikaanse markt wordt aangeboden. De Japanners komen pas met hun apparaten naar ons toe, wanneer ze helemaal vrij van fouten zijn. Ook zij proberen ze eerst in het thuisland uit. Volgens kenners moet Philips met nieuwe en zeer sterke argumenten komen om de Japanners van zich af te kunnen houden. Een zo'n argument is het produceren van draagbare videorecorders, waar in Liesing reeds een begin mee is gemaakt. De beeldplaatspeler, de visuele tegenhanger van de gewone platenspeler, doorstond met matig succes een proefafzet op de Amerikaanse markt en nu is Europa aan de beurt. De



beeldplaatspeler is een apparaat dat beter presenteert, maar duurder is dan een videorecorder.







De duurste recorder van het systeem 2000 kan als enige maximaal 99 dagen van tevoren geprogrammeerd worden.

De verschillende systemen

Er zijn in hoofdzaak drie systemen op de markt. Een vierde systeem het Japanse CVC, is maar heel beperkt verkrijgbaar. Alle vier de systemen worden in verschillende uitvoeringsvormen aangeboden. We beschrijven nu in het kort de belangrijkste eigenschappen van die vier systemen.

VHS

Het *'Video Home System'* heeft het grootste wereldmarktaandeel en dit systeem wordt zowel in Japan als in Amerika, Europa en het Oostblok verkocht. Dit systeem heeft een aantal draagbare en een aantal stationaire recorders te bieden en hij is met de voortreffelijke eigenschap van een feilloos inlegsysteem uitgerust. De koppentrommel staat schuin en de bandinleg is M-vormig. Er zijn twee laadarmen aanwezig die de band uit de cassette halen en in de vorm van een 'M' langs de koppentrommel voeren. De speelduur bedraagt 30 minuten tot maximaal 4 uur.

BETA

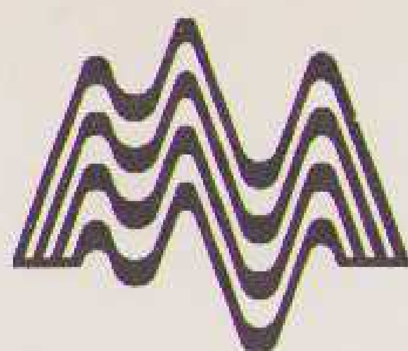
Dit systeem wordt onder de naam *Betamax en Betacord* verkocht. Het heeft de kleinste cassette, namelijk ongeveer drie-vierde van het volume van zijn VHS tegenhanger. De aftastsnelheid is met zijn 5,83 cm/s de snelste van alle typen. De bandinleg is U-vormig, terwijl er slechts een laadvinger aanwezig is. TV-fanaten kunnen voor de duurste Beta-apparaten een cassettewisselaar kopen, waardoor de totale opnameduur, die in één keer gerealiseerd kan worden, 14 uur bedraagt. Een cassette heeft een maximale speelduur van 3 uur 35 minuten.

VIDEO 2000

Dit type is de navolger van de VCR-norm van Philips, met name van VCR-standard, VCR-Longplay en SVR. De duurste recorder van het systeem kan als enige maximaal 99 dagen van tevoren geprogrammeerd worden en zelfs bij snelzoeken geven de recorders een storingsvrij beeld. De cassettes kunnen net als bij een audioband aan twee zijden bespeeld worden, wat de bandprijs per uur duidelijk doet afnemen. Op de grootste cassette is een speelduur van tweemaal 4 uur mogelijk.

CVC

De *Compact Video Cassette* werd als vervangingsmiddel van de smalfilm (met aansluiting op een videocamera)ontworpen. Het systeem werd gebouwd in de vorm van een superlichte portable. TV programma's kunnen met behulp van een externe tuner worden opgenomen. De cassettes zijn ongeveer even groot als een audiocassette en ze hebben een speelduur van 30 minuten.



(8)

Reken schakelingen

Nadat we in deel 7, a.h.w. een herhalingsoefening hebben gehouden met de EX-OR poort en binair optellen, gaan we nu de addertjes onder het gras vandaan halen. In deze aflevering zullen we de halve en hele adders ofwel de halve- en hele optellers behandelen.

De half adder

U heeft reeds gezien dat uit een optelling van twee bits een 0, 1 of 2 als uitkomst kan komen. Het resultaat 2 is geen binair getal en het moet dus als 10 geschreven worden, de 1 is afkomstig van de carry en de 0 is afkomstig van het somgedeelte. Het somgedeelte van een willekeurige optelling heeft altijd dezelfde macht van 2 als de getallen die bij elkaar opgeteld worden, terwijl de carry tot de eerstvolgende hogere macht van 2 behoort. De waarheidstabel van de optelling van 2 binaire getallen A en B kan, zoals hieronder vermeld, opgesteld worden.

A	B	SOM	CARRY
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Tabel 1. Waarheidstabel van de binaire optelling.

Uit de waarheidstabel is duidelijk te lezen dat er slechts een som optreedt als A is 1 en B = 0 òf als A is 0 en B is 1. Een carry treedt alleen op als zowel A en B logisch 1 zijn. De situatie, dat er tegelijkertijd een som en een carry geproduceerd worden bij het optellen van 2 bits, kan dus nooit optreden.
Als een electronische schakeling 2 binaire variabelen moet optellen, moet het natuurlijk ook aan de waarheidstabel in tabel 1 voldoen. De schakeling zal 2 ingangen A en B nodig hebben en twee uitgangen: *'som' en 'carry'*. Een onderzoek van de waarheidstabel levert de volgende Booleaanse vergelijking op:

$$\text{Som} = A.\overline{B} + \overline{A}.B$$
$$\text{Carry} = A.B$$

Laten we nu eens een logische schakeling schetsen dat de optelling van twee binaire getallen uitvoert. Dit gaat als volgt:

$$\text{Som} = A.\overline{B} + \overline{A}.B$$
$$\text{Carry} = A.B$$

De som kan eenvoudig gerealiseerd worden door een EX-OR poort daar:

$$A \oplus B = A.\overline{B} + \overline{A}.B$$

De carry is een eenvoudige AND poort. De resulterende schakeling ziet men in ***figuur 1*** of zoals in ***figuur 2*** met gebruikmaking van slechts AND en OR poorten.
We hebben nu een schakeling dat een binaire optelling uitvoert. Deze schakeling wordt in het Engels *'half adder'* genoemd en is de logische basisbouwsteen voor meer gecompliceerde optel- en aftrek schakelingen. De term 'half adder' wordt verder in deze serie gebruikt.

De full adder

We hebben gezien hoe een logische schakeling 2 getallen bij elkaar op

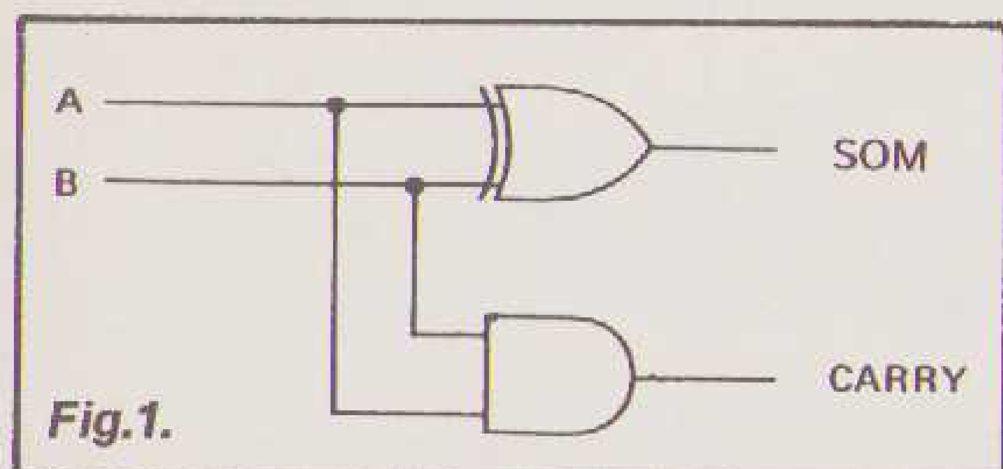


Fig.1.

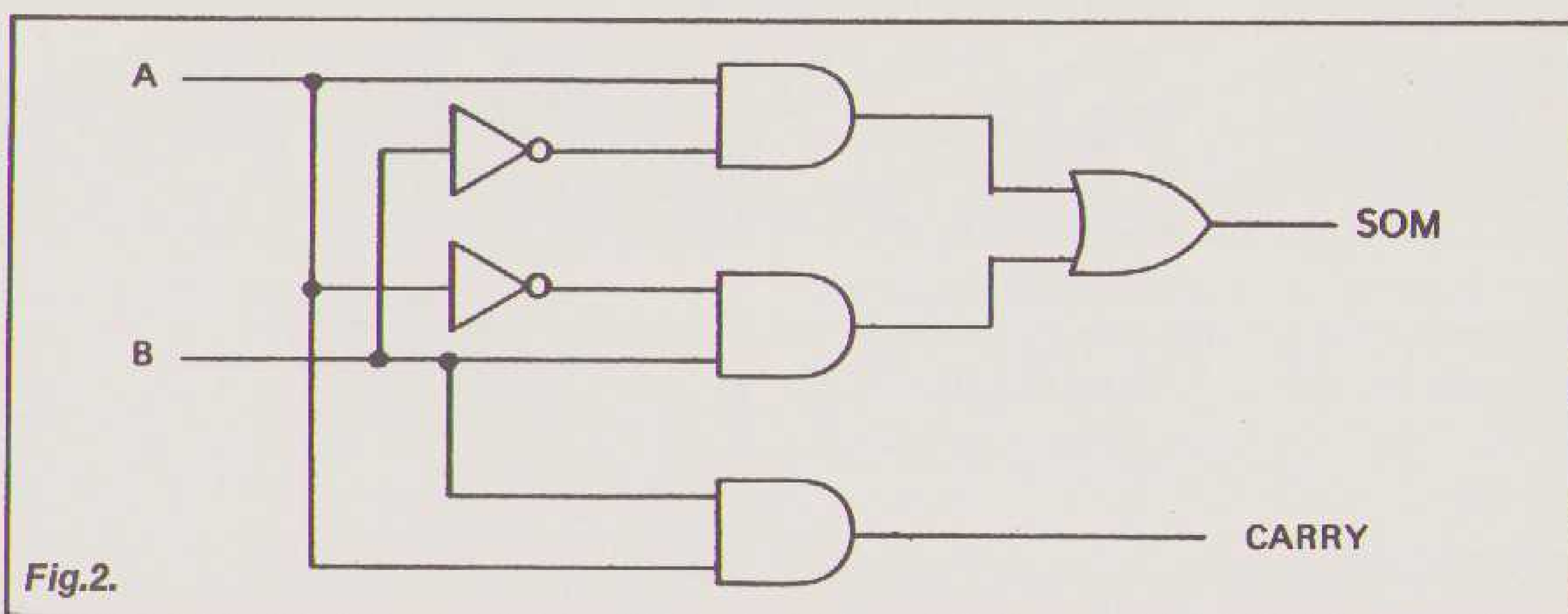


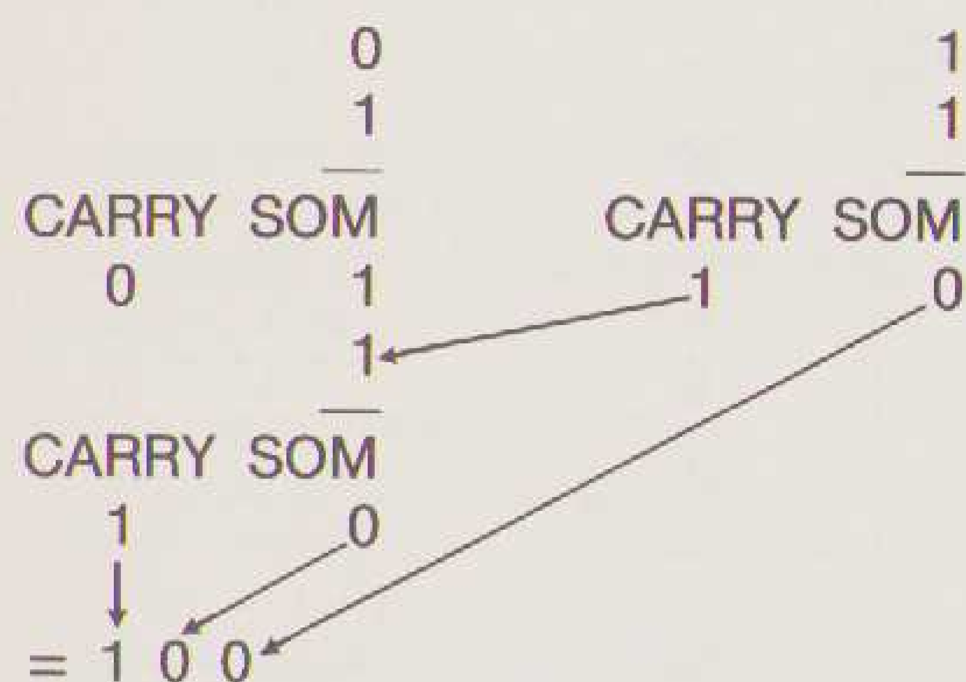
Fig.2.

A	B	CARRY IN	SOM	CARRY UIT
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Tabel 2. Waarheidstabel van een full adder.

kan tellen met als resultaat een som en een carry. Neem nu het geval dat er 2 getallen, bestaande uit meerdere cijfers, opgeteld moeten worden. Nadat de 2, minst significante bits opgeteld zijn, kan er een carry naar de eerstvolgende kolom opgetreden zijn. Deze carry moet bij de twee digits van die kolom worden opgeteld.

Voorbeeld: 01 + 11



In dit voorbeeld moet de carry van de eerste optelling bij de digits in de tweede kolom worden opgeteld. Dit resulteert in het optellen van 3 bits om de tweede digit van het resultaat te krijgen. Er treedt ook een carry op naar de derde kolom die op zich weer dient te worden opgeteld bij de eventuele digits uit die kolom. Hieruit zien we dat een ***optelschakeling, dat onder alle omstandigheden moet kunnen werken, 3 ingangen nodig heeft;*** één voor elke digit die dient te worden opgeteld èn een carry-ingang voor de carry van de voorgaande schakeling èn twee uitgangen; de normale som-uitgang en een carry-uitgang. De waardheidstabel in ***tabel 2***, waarin de kolommen *'som' en 'carry uit'* het resultaat zijn van de ingangskolommen 'A' en 'B' en 'carry in'. Evenals de half adder wordt de term 'full adder' verder in deze serie gebruikt.

Een schakeling dat zich gedraagt volgens de waarheidstabellen in *tabel 1 en tabel 2* wordt ***full adder*** genoemd. Een full adder kan dus opgebouwd worden uit 2 half adders. Twee van de drie ingangsgrootheden worden op de eerste half adder aangesloten, die als uitgangsgrootheden een ***partiële som*** en een ***partiële carry*** produceert. De partiële som wordt tesamen met de derde ingangsgrootheid op de volgende half adder aangesloten. Deze half adder produceert de uiteindelijke som en ook de tweede partiële carry, die, gecombineerd met de eerste partiële carry, de juiste carry moet opleveren. De drie ingangen van zo'n full adder: A, B en CARRY IN zijn volledig uitwisselbaar. Als A en B worden toegevoerd aan de eerste half adder en de CARRY IN aan de tweede half adder, krijgt men de waarheidstabel uit ***tabel 3.***

De twee partiële carries geven nog niet de juiste carry die bij de optelling hoort. Uit *tabel 2,* de originele waarheidstabel, is te zien dat de uiteindelijke carry moet optreden als:

CARRY UIT =
$\bar{A}.B.C + A.\bar{B}.C + A.B.\bar{C} + A.B.C$ (C is CARRY IN)

Dit is te vereenvoudigen tot:

CARRY UIT =
$C.(\bar{A}.B + A.\bar{B}) + A.B(\bar{C}+C)$
of CARRY UIT =
$C.(\bar{A}.B + A.\bar{B}) + A.B$

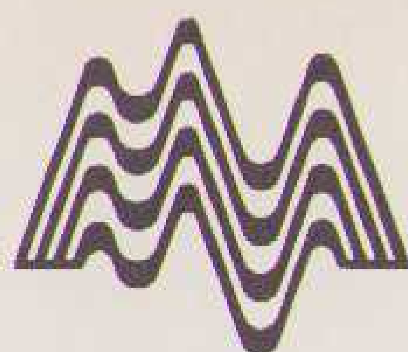
Tabel 3.

Eerste half adder.

A	B	PARTIËLE SOM	PARTIËLE CARRY 1
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Tweede half adder.

PARTIËLE SOM	CARRY IN	SOM	PARTIËLE CARRY 2
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



dus:
CARRY UIT =
$(CARRY\ IN).(\overline{A}.B + A.\overline{B}) + A.B.$

De uitdrukking $\overline{A}.B + A.\overline{B}$ is de vergelijking van een EX-OR poort. Het is tevens de uitdrukking van de partiële som van de eerste half adder. De carry uit kan als volgt geformuleerd worden:

(CARRY UIT) =
(CARRY IN).(PART.SOM) + A.B

De term A.B is de partiële carry van de eerste half adder, de term (CARRY IN).(PART.SOM) is de partiële carry van de tweede half adder. De uiteindelijke 'carry uit' is dus een simpele OR functie van de twee partiële carries. ***Figuur 3*** laat zien hoe de full adder nu kan worden opgebouwd.
Een andere methode om een full adder te construeren is de vergelijkingen van de 'som' en de 'carry' direct uit de waarheidstabel van de full adder te halen en daaruit de geschikte logica, om aan de functie te voldoen, te halen. We gaan nu eens kijken hoe een full adder volgens deze laatste methode kan worden opgebouwd en het aantal poorten vergelijken die nodig zijn met de in *figuur 3* getoonde schakeling.
Uit ***tabel 4*** zijn de volgende vergelijkingen te destilleren:

SOM =
$\overline{A}.\overline{B}.C + \overline{A}.B.\overline{C} + A.\overline{B}.\overline{C} + A.B.C$
CARRY UIT =
$\overline{A}.B.C + A.\overline{B}.C + A.B.\overline{C} + A.B.C$

In ***figuur 4*** ziet u de schakeling zoals het nu dan wordt.

De full adder, opgebouwd uit twee half adders, is wat eenvoudiger dan de in *figuur 4* afgebeelde schakeling, omdat de poorten slechts twee ingangen hebben. Nog een voordeel van de eerste schakeling is, dat het is opgebouwd uit twee gelijke standaard bouwstenen: ***de half adder.***
Een zeer belangrijke bouwsteen, die de basis vormt voor meer complexe schakelingen die hele binaire getallen optellen, is ***de full adder.*** Deze schakelingen worden later besproken. Tot zover dit keer. Volgende maand gaan we het hebben over binair aftrekken en de half- en full subtractor.

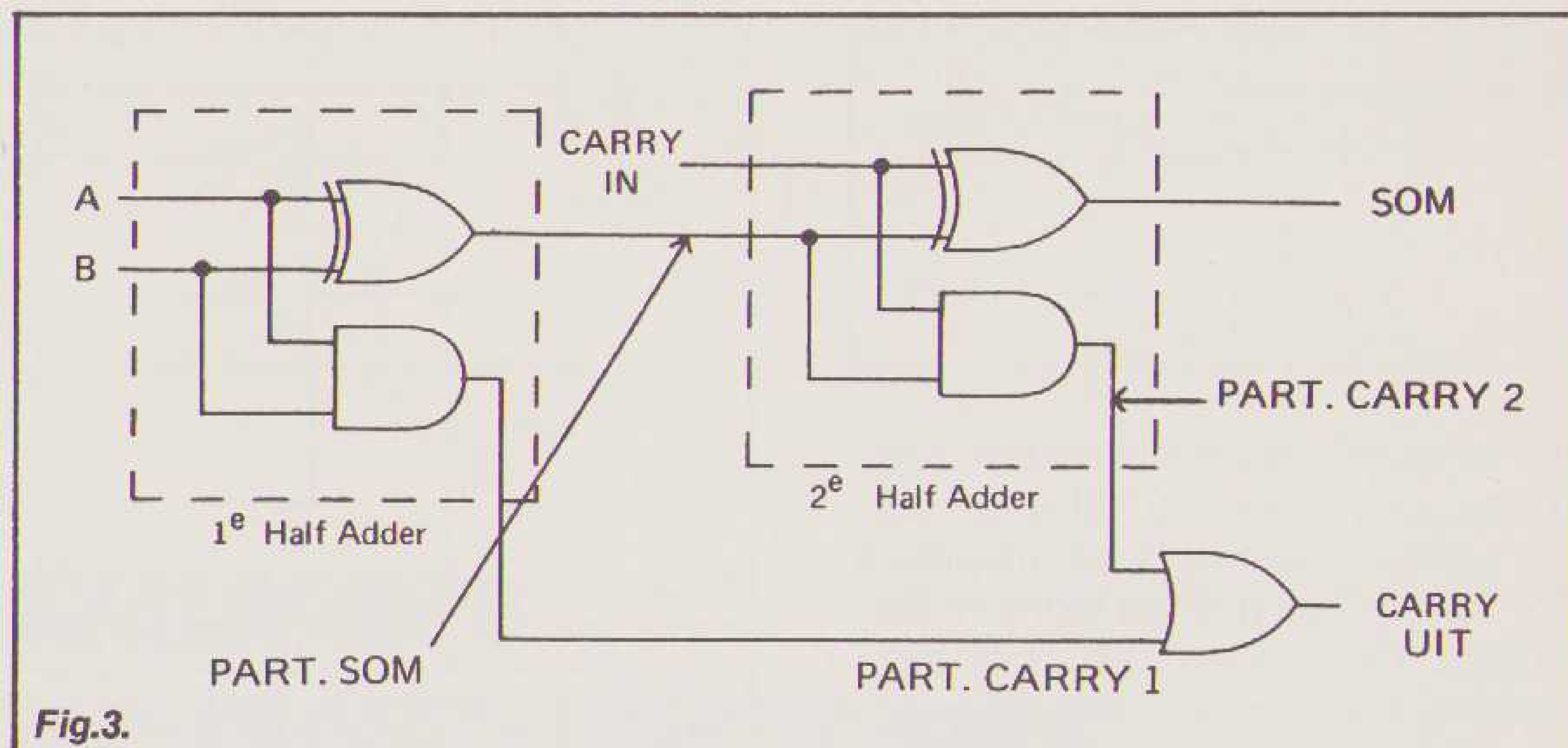


Fig.3.

A	B	C (CARRY IN)	SOM	CARRY UIT
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Tabel 4. De waarheidstabel van een full adder.

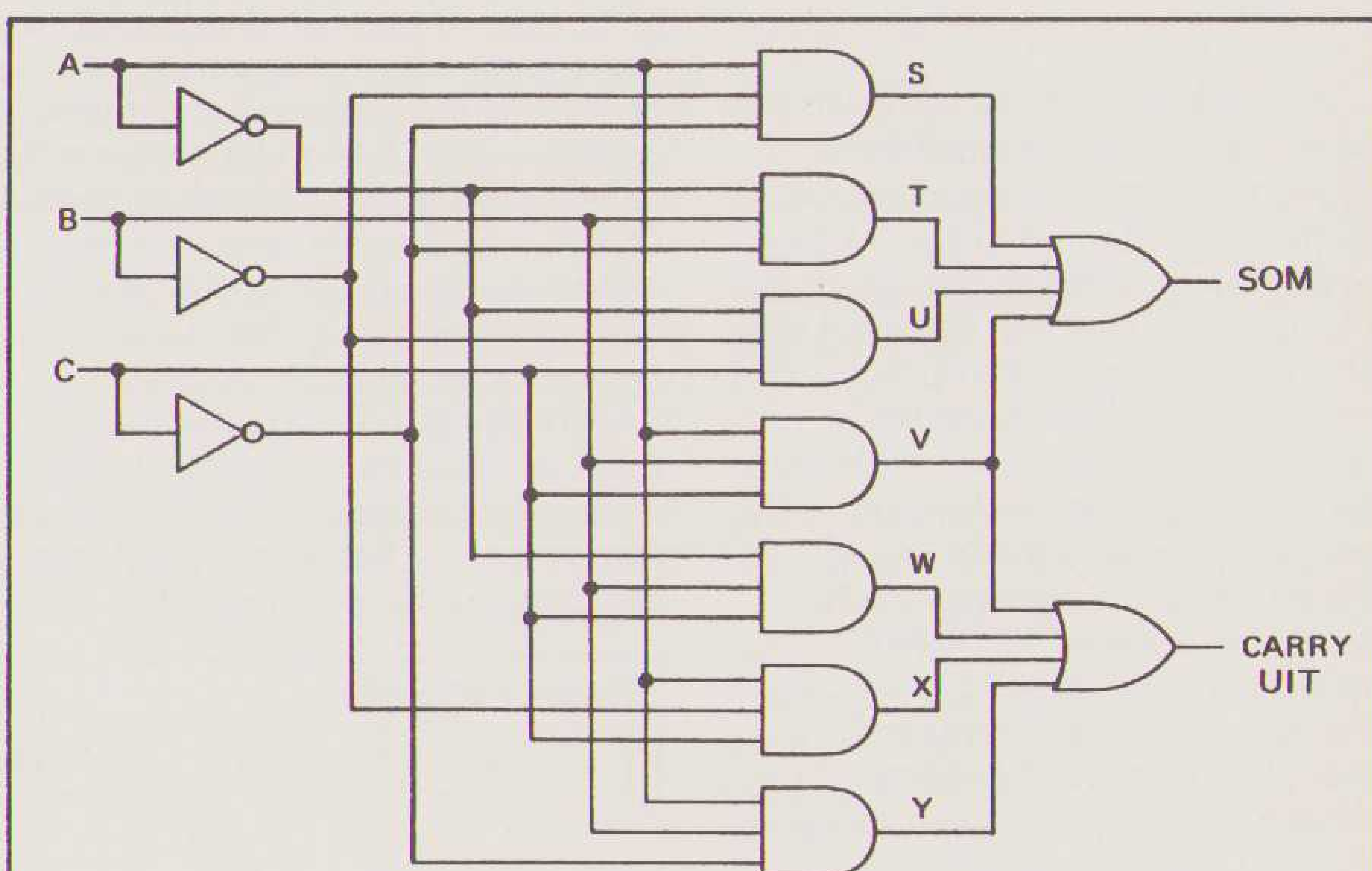
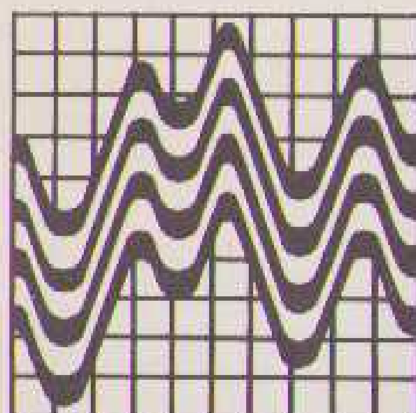


Fig.4.



Volgende maand!

o.a.

★ Robotica voor iedereen, deel 1.

★ Microcomputer-ondersteunde studie van gelijkstroommachines.

Robotica voor iedereen

In navolging op de serie "Electronica voor iedereen", waarvan inmiddels 2 delen in boekvorm zijn verschenen, starten wij deze maand met de serie **Robotica voor iedereen.** Deze serie zal zeker 14 tot 16 delen gaan vormen en algemene, interessante informatie gaan geven omtrent de **ROBOTICA.** Uitgegaan is van de uitgebreide handleiding welke bij de onlangs geïntroduceerde robot genaamd HERO I wordt geleverd.

Microcomputerondersteunde studie van gelijkstroommachines

Gelijkstroommachines vormen het eerste onderwerp van iedere cursus electrische machines. Het goed begrijpen hiervan is bepalend voor de daaropvolgende onderwerpen. Wij starten met een serie practische oefeningen met een microcomputer t.b.v INFORMATICA-practijklessen.

En verder: productinformatie, meet- & testsystemen, hard- en software beschrijvingen en

Projecten!

Mis geen nummer, neem een abonnement! Wanneer u zich nu abonneert, krijgt u de eerste 3 nummers

Gratis!

U kunt gebruik maken van de coupon op pagina 58.

ONDERDELENSERVICE

In nauwe samenwerking met ELV leveren wij u de onderdelenpakketten van de in Informatronica beschreven electronica-bouwprojecten. Bestelling uitsluitend door overmaking van het bedrag plus f 7,50 verzend- en administratiekosten met duidelijke vermelding van het gewenste artikel, bestelnummers en aantal op gironr. 2256026. LET OP! Levering geschiedt 4-6 weken na ontvangst van uw betaalde opdracht.

ELV HAMEG-UNISCOOP.
Complete kit onderdelen, metaaldelen, kast met gebouwde en geteste ingangsdeler, beeldbuis met mu-metalen afscherming, echter zonder printplaten. **Bestelnr. 20066BK . . . . Prijs f 752,— incl. BTW.**
Set printplaten, 5 stuks. **Bestelnr. 20066PI . . Prijs f 65,— incl. BTW.**
ELV-HAMEG, 10 MHz SCOOP **kant en klaar.**
Bestelnr. 066F . . . . Prijs slechts f 948,— incl. BTW

Electronische Soldeerstation LS-7000.
Complete bouwset met digitale temperatuur aanwijzing incl. prints.
Bestelnr. 042BKL . . . . Prijs f 275,— incl. BTW.
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 042F . . . . Prijs f 377,50 incl. BTW.**

Electronische Thermometer T-100.
Bouwset met 3½ delige LCD-display, zonder print.
Bestelnr. 029B . . . . Prijs f 102,75 incl. BTW.
Printplaatje. **Bestelnr. 029P . . . . Prijs f 13,50**
Behuizing. **Bestelnr. 029G . . . . Prijs f 74,50 incl. BTW**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 029F . . . . Prijs f 186,50**

Digitale Multimeter MM-31.
Bouwset zonder prints en kast, afm. 155 × 65 × 163 mm.
Bestelnr. 031B . . . . Prijs f 186,— incl. BTW.
Printplaatjes, 2 stuks. **Bestelnr. 031P . . . . . Prijs f 45,25 incl. BTW.**
Kast met frontplaat. **Bestelnr. 031G . . . . . . Prijs f 58,75 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 031F . . . Prijs f 399,50 incl. BTW.**

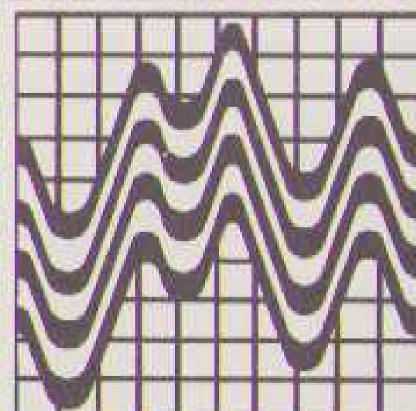
Digitale Capaciteitsmeter DCM 7000.
Bouwset zonder printen. **Bestelnr. 001B . . . Prijs f 172,50 incl. BTW.**
Bouwset met printen. **Bestelnr. 001M . . . . . Prijs f 219,50 incl. BTW.**
Behuizing met frontplaat. **Bestelnr. 001G . . Prijs f 40,50 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 001T . . . Prijs f 390,— incl. BTW.**

1 GHz Universeel Frequentieteller FZ 7000.
Compleet gemonteerd en afgeregeld, in behuizing:
In 50 MHz-uitvoering. **Bestelnr. 032F/50 . . . . Prijs f 672,50**
In 1 GHz uitvoering. **Bestelnr. 032F/1G . . . . Prijs f 799,—**

FZ 7000 bouwset in 50 MHz uitvoering.
bestaande uit de onderdelenset, prints en afscherming voor de voorversterker, alsmede de voeding voor de voorversterker, echter zonder kast. **Bestelnr. 032B + ... Prijs f 408,25**
Kast compleet. **Bestelnr. 032G . . . . Prijs f 54,—**

Uitbreiding naar 1 GHz (50 MHz - 1 GHz).
Bouwset met afscherming. **Bestelnr. 035B + ... Prijs f 108,50**
Adaptor voor bananensteker op BNC. **Bestelnr. 035A . Prijs f 24,—**
Meetkabel met meetkop 1:1 (1 MM/47 pF) en BNC stekers.
Bestelnr. 035MK . . . . Prijs f 51,50

Wisselspanningsvoeding WSN 7000.
Complete bouwkit met printjes. **Bestelnr. 086BKL . . . Prijs f 248,50**



BESTELBON

Opsturen aan:
Informatronica Onderdelenservice.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Hierbij bestel ik,

ARTIKEL	BESTELNR.	AANTAL	PRIJS

☐ Ik stort het verschuldigde bedrag op giro 2256026 t.n.v. NANTON PRESS B.V. te Bilthoven, o.v.v. het bestelde artikel.
☐ Ik sluit hierbij voldoende **niet** ingevulde, doch **wel** ondertekende bank/girobetaalkaarten of Eurocheques, en ontvang de zending franco thuis.
☐ Stuurt u de zending maar onder rembours. Ik betaal hiervoor f 7,50 extra. (Voor België f 11,— extra.)

Naam: ____________________

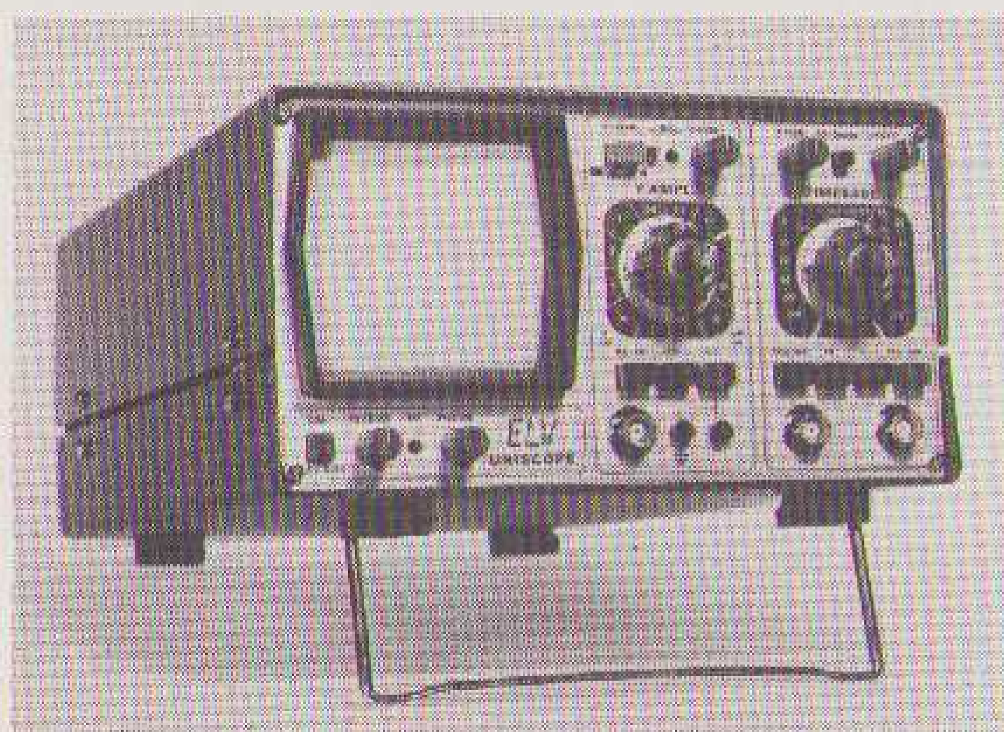
Postcode: ________ Adres: ____________________

Woonplaats: ____________________

Telefoon: ____________

Handtekening:

(8)



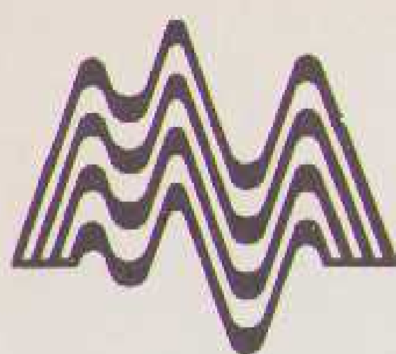
De uniscoop van ELV-HAMEG

Deze aflevering is een korte inleiding in de oscilloscopie. Uiteraard gaan wij hierin grotendeels uit van de ELV-UNISCOOP. De meeste aanduidingen en toelichtingen hebben in hun algemeenheid overigens betrekking op alle oscilloscopen.
De grote bandbreedte, de grote gevoeligheid, de grote oplossingsgraad en de ingebouwde onderdelentester hebben echter in het bijzonder betrekking op de ELV-UNISCOOP.

Voor de eerste inbedrijfname moet de stand van de netspanningsschakelaar gecontroleerd worden!

Inbedrijfname en vaste instellingen

Bij levering van een kant en klaar model is de netspanningsschakelaar op 220V ingesteld (toch even controleren). Omschakeling naar een andere netspanning gaat via de zekeringhouder (in de apparaten-stekker opgenomen), achter op de kast. Deze zekeringhouder is na ontkoppeling van het netsnoer met bijv. een schroevendraaier te verwijderen. Vervolgens wordt de houder met stappen van 90° gedraaid, tot de juiste waarde *(4 mogelijkheden)* tegenover het zwarte pijltje op de kast staat. De netspanning, waar het apparaat op ingesteld is, is dus altijd aan de ***onderkant*** van de zekeringhouder af te lezen. De gebruikte zekering moet overeenkomen met de voor de gebruikte netspanning gespecificeerde waarde, en indien nodig worden vervangen. De specificaties hebben we vorige maand behandeld.
Bij het begin van alle werkzaamheden kan men het beste alle knoppen met pijlen in het midden zetten (pijl loodrecht omhoog), de twee gecalibreerde knoppen in hun calibratiestand te zetten *(stand C)* en alle knoppen uitgedrukt te laten. Men dient er in het bijzonder op te letten dat de bruine knop voor triggersoortomschakeling ***AT/Norm.*** niet is ingedrukt. Met de rode knop ***POWER*** wordt het apparaat vervolgens ingeschakeld. Het oplichtende lampje geeft aan dat het apparaat is ingeschakeld. Als na 30 sec. nog niets zichtbaar wordt op het beeldscherm, is het mogelijk dat de ***INTENS.***-schakelaar te ver is dicht gedraaid, of de tijdbasisgenerator wordt niet gestart. Verder is het ook mogelijk dat de ***POS.***-regelaars verkeerd staan. Nogmaals wordt dan gecontroleerd of ook inderdaad alle knoppen — behalve de aan/uit schakelaar — uitgedrukt zijn en of alle andere in de juiste stand staan. Vooral de AT/-Norm-schakelaar is in deze erg belangrijk. Zonder ingangssignaal wordt de horizontale lijn namelijk alleen zichtbaar als deze schakelaar in de stand ***AT*** *(Automatische Triggering)* staat. Als slechts een punt verschijnt **(let op, inbrand gevaar!)**, is de knop ***Hor.ext.*** ingedrukt. Deze moet dan worden uitgedrukt. Zodra de horizontale tijdlijn zichtbaar is, wordt met de ***INTENS.***-regelaar een gemiddelde intensiteit en met de knop ***FOCUS*** de maximale scherpte ingesteld. De schakelaar ***GD*** *(ground = massa)* moet dan ingedrukt zijn. De ingang van de Y-versterker is dan



kortgesloten. Zo is men er zeker van dat de focussering niet door storingen van buitenaf beïnvloed kan worden. Eventueel op de Y-ingang binnenkomende signalen worden door de GD-schakelaar niet kortgesloten.
Om de scoopbuis zoveel mogelijk te sparen moet de helderheid nooit groter zijn dan noodzakelijk voor een goede aflezing. Vooral met stilstaande punten moet uitermate voorzichtig worden omgesprongen. Als deze te fel zijn, branden ze binnen de kortste keren een stukje weg uit het lichtgevende materiaal aan de binnenkant van het beeldscherm. Verder kan daardoor schade worden toegebracht aan de kathode van de scoopbuis, als de oscilloscoop snel wordt in- en uitgeschakeld. Ondanks de metalen afschermmantel van de scoopbuis, zijn invloeden van het aardmagnetisch veld op de horizontale tijdlijn niet geheel onvermijdelijk. Deze invloeden zijn afhankelijk van hoe de oscilloscoop is opgesteld in de werkplaats (en gedeeltelijk ook waar de werkplaats staat). De horizontale lijn loopt daarom ook meestal niet evenwijdig aan de lijnen van het raster. Een kleine correctie in de hoek van de lijn is mogelijk met de ***TR-potmeter*** onder het beeldscherm.
Met een kleine schroevendraaier kan deze door het gaatje in de frontplaat worden bijgesteld.

Correctie van de DC-balans

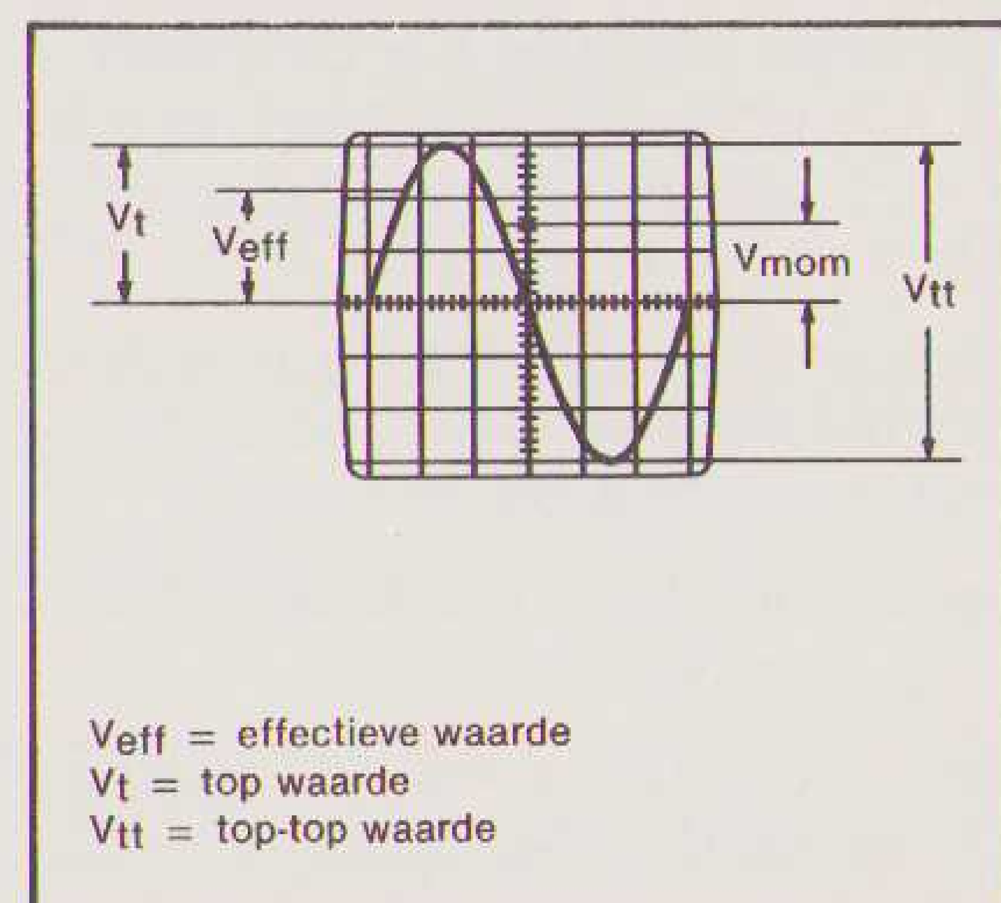
Na een bepaalde gebruiksduur kunnen de thermische eigenschappen van de dubbel-FET bij de ingang van de Y-versterker zich iets hebben gewijzigd. Vaak verschuift daarbij de DC-balans van de versterker. Dit is te herkennen aan het feit, dat bij het doordraaien van de fijn-instelling van de ***Y-AMPL.*** knop (kleine knop met rode kap) de positie van de lijn op het beeld duidelijk verandert. Als het apparaat op bedrijfstemperatuur is, danwel ca. 20 minuten in bedrijf is, zijn veranderingen van minder dan 1 mm tolerabel. Grotere fouten kunnen gecorrigeerd worden met de ***BAL. potmeter*** boven de Y-ampl. schakelaar. De potmeter ligt ongeveer 25 mm achter het gaatje. Met een schroevendraaiertje is deze instelling te corrigeren. Tijdens de correctie *(afbuiging: 5 mV/cm; schakelaar GD ingedrukt)* wordt de Y-AMPL. fijn-instelling continue heen en weer gedraaid. Zodra de horizontale lijn zich in verticale richting heeft gestabiliseerd (dus niet meer verticaal beweegt), is de DC-balans weer in orde.

Signaalsoort

Met de Uniscoop zijn practisch alle zich periodiek herhalende signalen weer te geven, als hun frequentie maar niet boven de 10 MHz uitkomt. Het weergeven van eenvoudige electrische signalen, zoals sinusvormige HF- en NF-signalen, of bromspanningen met de netfrequentie, is vrij eenvoudig. Bij het weergeven van blokgolven of pulserende signalen, dient men er rekening mee te houden dat ook de boventonen moeten worden doorgegeven. De nominale frequentie van het signaal moet dan ook beduidend onder de grensfrequentie van de Y-versterker liggen. Een nauwkeurige analyse van dergelijke signalen is daarom met de Uniscoop slechts mogelijk tot een frequentie van ca. 1 MHz (nominale frequentie). Lastiger wordt het als een mengelmoes van verschillende signalen moet worden geprojecteerd, als dit totale signaal geen hoofdfrequentie en regelmatig voorkomende hoge(re) pieken heeft, waarop getriggerd kan worden. Dit is bijvoorbeeld met burst-signalen het geval. Om ook dan een goed plaatje te krijgen is soms de hulp van de tijd-fijnregeling nodig. Televisie-videosignalen zijn gemakkelijk triggerbaar. Voor de weergave van signalen met beeldfrequenties moet overigens wel de schakelaar ***TV*** *(televisie)* worden ingedrukt. Hierdoor worden de snellere lijn-pulsen door een laagdoorlaatfilter zover afgezwakt, dat bij een correcte niveau-instelling gemakkelijk op de positieve of negatieve flank van de beeldpuls kan worden getriggerd. Om naar keuze over te kunnen schakelen op wissel- of gelijkspanning is de Y-versterker voorzien van een AC/DC-schakelaar *(= resp. wissel-/gelijkstroom).* Met de gelijkspanningskoppeling DC (ingedrukte schakelaar) moet alleen met een meetpen met ingebouwde deler of met zeer lage frequenties worden gewerkt of als de weergave van het gelijkspanningsdeel van een signaal noodzakelijk is.
Bij de weergave van zeer lage frequenties kunnen met een AC-gekoppelde Y-versterker storende afschuiningen in het beeld optreden. In dit geval, mits het signaal niet op een hoge gelijkspanning staat, verdient de DC-koppeling de voorkeur. In het andere geval moet voor de ingang van de DC-gekoppelde meetversterker een voldoende grote condensator worden voorgeschakeld. Deze moet, zeker bij metingen aan hoogspanning, goed tegen de signaalspanning bestand zijn. Ook voor de weergave van digitale- en puls-signalen is de DC-koppeling aan te bevelen vooral als de duty-cycle van het signaal voortdurend verandert. Het beeld gaat anders bij iedere verandering op en neer. Zuivere gelijkspanningen kunnen alleen met de DC-koppeling worden gemeten.

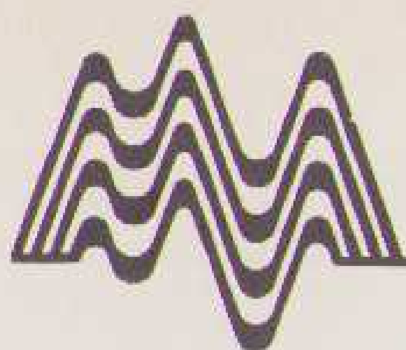
De signaalspanning

In het algemeen houdt men zich in de electrotechniek bij aanduidingen over wisselspanningen meestal aan de effectieve waarde. Bij de oscilloscopie wordt echter meer de Vtt-waarde *(Volt-top-top; in het Duits V_{SS})* gebruikt. Deze heeft betrekking op het potentiaalverschil tussen de positieve en negatieve top van het signaal. Indien men aan de hand van oscilloscoop meetwaarden de effectieve waarde wil uitrekenen, moet het Vtt signaal door $2 \times \sqrt{2}$ gedeeld worden (= 2,83). Omgekeerd is de Vtt-waarde dus 2,83 maal zo groot als de effectieve waarde. Dit heeft overigens uitsluitend betrekking op sinusvormige signalen. De onderlinge verhoudingen van de diverse spanningen staan duidelijk aangegeven in ***figuur 1.***



V_{eff} = effectieve waarde
V_t = top waarde
V_{tt} = top-top waarde

De minimaal vereiste spanning op de Y-ingang om een 1 cm hoog plaatje te krijgen is ca. 2 mVtt, als de fijnregeling van de Y-AMPL. schakelaar helemaal tegen de rechter aanslag is gedraaid. Kleinere signalen kunnen echter ook nog worden



weergegeven. De afbuigwaarden van de ingangsspanningsdeler zijn in mVtt/cm of in Vtt/cm aangegeven. De spanning van het weergegeven signaal is te vinden door de ingestelde Y-waarde te vermenigvuldigen met de afgelezen verticale beeldhoogte in cm. Indien met een 10:1 meetpen wordt gewerkt, moet deze waarde nog eens met 10 worden vermenigvuldigd. Voor amplitude-metingen is het noodzakelijk dat de fijnregeling van de ingangsspanningsdeler in de gecalibreerde stand C staat (pijl wijst dan horizontaal naar links). Bij een directe aansluiting op de Y-ingang zijn signalen tot 120Vtt weer te geven. Met de variabelen

H = hoogte in cm van het plaatje op het scherm,

U = spanning in Vtt van het signaal op de Y-ingang,

A = afbuiging in V/cm volgens schakelaar, is het gemakkelijk om uit twee daarvan de derde uit te rekenen:

$$U = A \cdot H \qquad H = \frac{U}{A} \qquad A = \frac{U}{H}$$

De waarden van de drie variabelen zijn echter niet vrij te kiezen. Bij de Uniscoop moeten ze binnen de volgende grenzen blijven liggen:

H tussen 0,3 en 6 cm; indien mogelijk tussen 2,5 en 6 cm.

U tussen 1,5 mVtt en 120 Vtt.

A tussen 5 mV/cm en 20 V/cm in 1-2-5 deling.

Voorbeelden:

Ingestelde afbuiging **A** = 50 mV/cm ≙ 0,05 V/cm, afgelezen beeldhoogte **H** = 2,3 cm, gezochte spanning **U** = 0,05 × 2,3 = 0,115Vtt.

Ingangsspanning **U** = 5 Vtt, ingestelde afbuiging **A** = 1 V/cm, gezochte beeldhoogte **H** = 5:1 = 5 cm.

Signaalspanning **U** = 220 Veff × 2 × $\sqrt{2}$ = 622 Vtt

(spanning >120 Vtt met 10:1 meetstift meten; **U** = 62, Vtt),

gewenste beeldhoogte **H** = min. 2,5 cm en max. 6 cm,

maximale afbuiging **A** = 62,2:2,5 = 24,9 V/cm

minimale afbuiging **A** = 62,2:6 = 10,4 V/cm,

in te stellen waarde **A** = 20 V/cm.

Indien het meetsignaal op een gelijkspanning staat, mag de totale spanning (gelijkspanning plus topwaarde wisselspanning), die op de Y-ingang wordt aangesloten de ± 500 V niet overschrijden. Deze grens geldt ook voor de 10:1 meetstift, waardoor nu echter spanningen tot ca. 1000 Vtt te meten zijn. Met een speciale 100:1 meetstift (bijv.: HZ 37) kunnen spanningen tot 3000 Vtt worden gemeten.

Deze waarde wordt echter lager, naarmate de frequentie toeneemt. Met een normale 10:1 meetstift is bij dergelijke hoge spanningen het gevaar aanwezig, dat de C-trimmers uit de ingangsspanningsdeler doorslaan, althans de op dat moment ingeschakelde, waardoor de Y-ingang van de oscilloscoop kan worden beschadigd. Indien slechts de ruis op een hoogspanning moet worden gemeten, is de 10:1 meetstift wel bruikbaar. Dan moet er echter wel een hoogspanning bestendige condensator ***(ca. 22-68 nF)*** worden voorgeschakeld. Verder wordt er nog uitdrukkelijk op gewezen dat de oscilloscoop-ingangkoppeling altijd op DC moet staan, als de meetstift aan spanningen van meer dan 500 V wordt gelegd. Met ingedrukte GD-schakelaar en de Y-pos. regeling kan voor het begin van de meting de horizontale tijdlijn parallel aan een rasterlijn worden gelegd, die dan als referentiepunt kan dienen. Dit hoeft niet de horizontale middellijn te zijn, maar kan daar ook onder of boven liggen, afhankelijk van of de signalen positief of negatief zijn t.o.v. de massa. Sommige omschakelbare meetstiften hebben ook een ingebouwde referentie-schakelaarpositie.

De periodieke signaalspanning

In de regel zijn alle weer te geven signalen zich periodiek herhalende gebeurtenissen, ookwel perioden genoemd. Het aantal perioden per seconde is de frequentie van het signaal. Afhankelijk van de instelling van de tijdbasis kunnen een of meerdere perioden, of zelfs een deel van een periode worden weergegeven. De tijdseenheden (tijd/cm) zijn rond de tijdbasis-schakelaar in ms/cm en in µs/cm aangegeven. Het bereik is dienovereenkomstig in twee velden opgedeeld. De duurtijd van een periode berekent men door het tijddeel *(horizontale afstand in cm)* te vermenigvuldigen met de ingestelde tijdseenheid. De fijnregeling *(blauwe knop met pijl)* moet dan wel in de gecalibreerde stand staan (*pijl horizontaal naar links wijzend).*

Met de variabelen

L = lengte in cm van een golf op het scherm,

T = tijd in sec. voor een periode,

F = frequentie in Hz van het signaal,

Z = tijdseenheid in sec./cm, ingesteld met de tijdbasisschakelaar en de vergelijking F = 1/T, zijn de volgende vergelijkingen op te stellen:

$$T = L \cdot Z \qquad L = \frac{T}{Z} \qquad Z = \frac{T}{L}$$

$$F = \frac{1}{L \cdot Z} \qquad L = \frac{1}{F \cdot Z} \qquad Z = \frac{1}{L \cdot F}$$

De waarden van de vier variabelen zijn echter niet vrij naar keuze. Voor wat betreft de Uniscoop moeten ze binnen de volgende grenzen liggen:

L tussen 0,2 en 7 cm, indien mogelijk tussen 1 en 7 cm,

T tussen 0,1 µs en 0,5 s,

F tussen 2 Hz en 10 MHz,

Z tussen 0,5 µs/cm en 0,2 s/cm in 1-2-5 deling.

Voorbeelden:

Golflengte **L** = 7 cm, ingestelde tijdseenheid **Z** = 0,5 µs/cm, gezochte periodetijd **T** = 7 × 0,5 × 10^6 = 3,5 µs, gezochte frequentie **F** = 1:(3,5 × 10^6) = 286 kHz.

Tijdsduur een periode **T** = 0,5 s, ingestelde tijdseenheid **Z** = 0,2 s/cm, gezochte golflengte **L** = 0,5:0,2 = 2,5 cm.

TV-lijnfrequentie **F** = 15625 Hz, ingestelde tijdseenheid **Z** = 10 µs/cm, gezochte golflengte **L** = 1:(15625 × 10^5) = 6,4 cm.

Lengte van een sinusgolf **L** = min. 2,8 cm, max. 7 cm, frequentie **F** = 1 kHz, max. tijdseenheid **Z** = 1:(2,8 × 10^3) = 0,357 ms/cm, min. tijdseenheid **Z** = 1:(7 × 10^3) = 0,143 ms/cm, in te stellen tijdseenheid **Z** = 0,2 ms/cm, weergegeven golflengte **L2** = 1:(10^3 × 0,2 × 10^3) = 5 cm.

Tot zover het eerste gedeelte over de oscilloscopie.



Meet- & testsystemen

Op "Het Instrument 1983", een om de 2 jaar terugkerende evenement, dát dit jaar van 21 - 29 september in de RAI te Amsterdam zal worden gehouden, zal weer een heel scala nieuwe instrumenten en technieken te zien zijn. Nieuwe meetontvangers tot 1 GHz, nieuwe SSB-moduleerbare synthesizers, synthesized meetapparatuur enz. Enkele hiervan als voorproefje.

NIEUWE 2-KANAALS FFT SIGNAAL ANALYZER

De *5830A van Wavetek,* is niet zomaar een apparaat voor huisgebruik, doch een zeer professioneel apparaat, welke geschikt is voor de offshore industrie, grondmechanica enz. Het is momenteel de meest geavanceerde- en complete twee kanaals real-time spectrum analyzer in zijn klasse. Belangrijke eigenschappen zijn o.a.: een analysegebied van 100 kHz; een hoog oplossend vermogen van 400 lijnen; een zeer groot dynamisch bereik van 80 dB en een exceptionele lineairiteit.
Van de vele metingen welke met de 5830A kunnen worden uitgevoerd noemen we ter illustratie slechts: vermogen spectrum A en B (+ zoomfunctie); fase A en B; tijd A en B; overdrachtsfunctie van zowel amplitude als fase; coherentie functie en coherent uitgangsvermogen; autocorrelatie van kanaal A en B; crosscorrelatie; histogram en nyquistdiagram.
Hoewel we het hier hebben over een apparaat in de prijsklasse met vele nullen, zo'n 80.000 gulden, is de 5830 toch tijd/kosten besparend. Dit komt o.a. door:

— De geheugenfunctie: de 5830A is een **digitale recorder** d.w.z. 2 powerspectra, één cross-spectrum plus 5 volledige instellingen van het frontpaneel kunnen in het geheugen worden opgeslagen.
— 7 ingebouwde signaalbronnen om testobjecten aan te sturen zoals o.a. een ingebouwde synthesizer; een witte- en een periodieke random ruisbron; een sinus burst, sinus sweep etc.
— Data manipulatie. De verkregen data kan d.m.v. de 'display modifiers' menu op verschillende manieren worden gemanipuleerd. Zo kunnen commando's worden gegeven om de input te modificeren door hiervan de enkele of dubbele integraal of door de 1e of 2e afgeleide te nemen.
— Harmonische of zijband markers, die kunnen worden ingesteld terwijl metingen met de hoofdcursor worden gemaakt.
— Eénmalige verschijnselen die maar een paar millisec. duren kunnen worden opgenomen. Hierbij is een pretrigger van 1/8 van de opnamelengte vast ingesteld.
— Waterval presentatie. Signalen die als functie van de tijd veranderen zijn het best te begrijpen door ze als een reeks van de spectra te bekijken. De 5830A is hierin uniek door een presentatie van 4 of 8 spectra te geven. Hierbij wordt het beeld continue van nieuwe informatie voorzien.
— Eenvoudige registratie. Meetresultaten kunnen op een analoge X-Y recorder of een digitale plotter worden geregistreerd.
Deze analyzer heeft nog meer mogelijkheden, te veel om hier op te noemen. We wilden u hier echter toch ook eens een echt professioneel instrument laten zien en wellicht wilt u er toch nog meer van weten. Voor bedrijven die zoiets gebruiken geldt dat, ook al lijkt het duur, het is zo weer terugverdiend.

AIR-PARTS INTERNATIONAL B.V.
Postbus 255,
2400 AG ALPHEN AAN DE RIJN.
Tel. 01720-43221.

DIGITALE WATTMETER

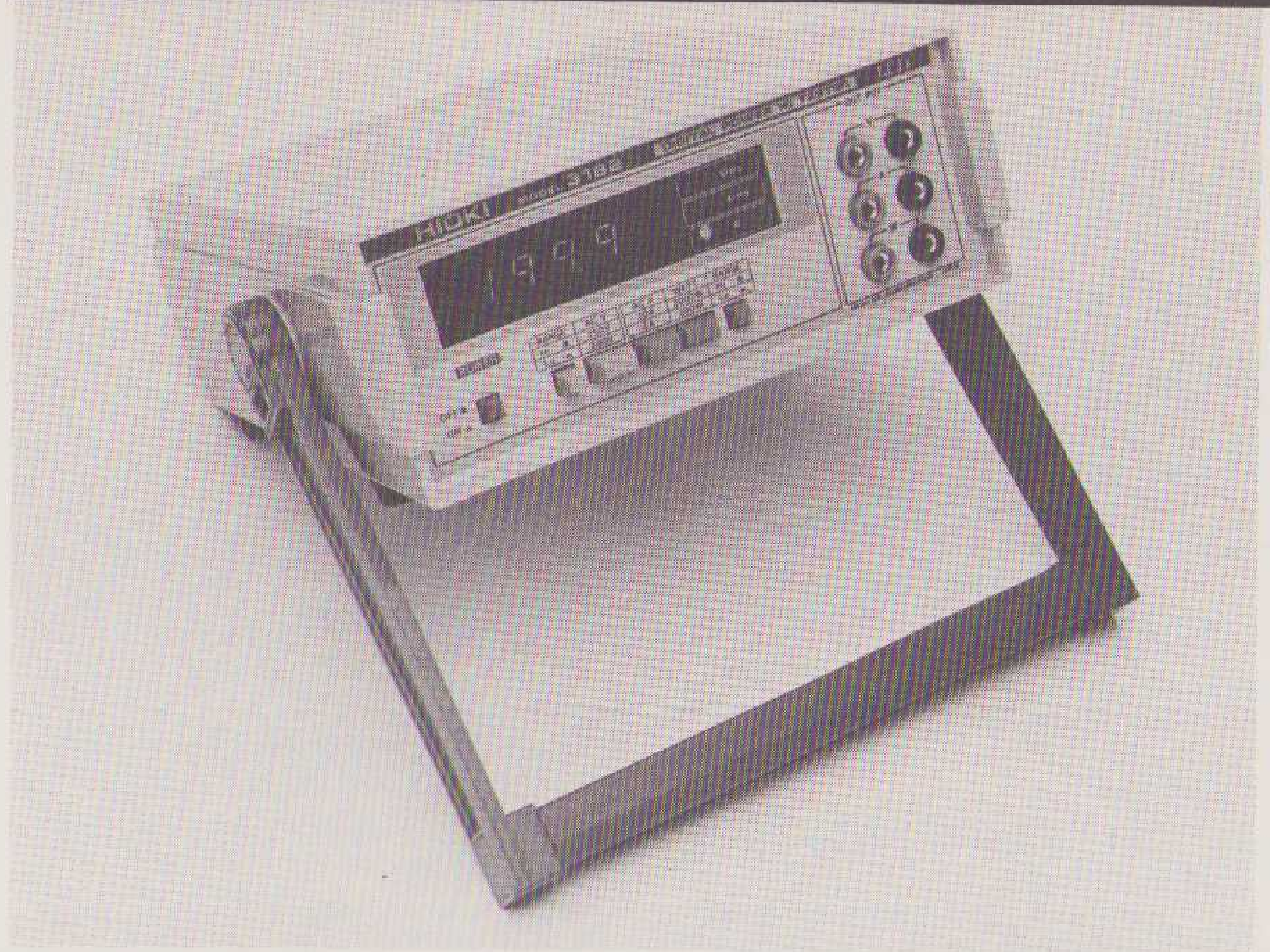
Aan de reeds uitgebreide digitale vermogensmeetsystemen van *HIOKI* is nu het model H-3182 toegevoegd. Dit apparaat heeft een 3½ tallig LED uitlezing en de navolgende functies:
V= 200/250 V + RMS, **A=** 2/20 A +



RMS, **W** = 200/2000 W 1-fase. Het instrument is ***standaard*** voorzien van een 2 V analoge uitgang per functie en tevens van een BCD gecodeerde uitgang (CMOS) voor aansluiting op een printer, bijvoorbeeld het model H-3171.
IR. I. HARTOGS B.V.
Strevelsweg 700/603,
3083 AS ROTTERDAM.
Tel. 010-817833.

PICO TIJD-INTERVAL SCOOP

50 Picoseconden nauwkeurigheid en 10 picoseconden resolutie maken het mogelijk om met de HP-1726A Tijd-Interval Oscilloscoop snel en betrouwbaar tijdsmetingen te verrichten aan complexe, repeterende signalen. De HP 1726A combineert frequentieteller en oscilloscoop technieken. Hiermee wordt het zichtbaar maken en meten van een signaal op een 275 MHz oscilloscoop gecombineerd met het bedieningsgemak van een frequentieteller. Om precieze tijdsmetingen te doen, heeft het instrument een tijdbasis met kristalreferentie (counter meettechniek), een stabiel triggercircuit en een CRT (oscilloscoop techniek). Daarnaast maken de hybride technieken van de HP 1726A nieuwe metingen mogelijk, zoals eerste-pulsmetingen met herhalingseigenschappen van ± 30 picoseconden. De HP 17126A kristal tijdbasis maakt het ook mogelijk nauwkeurige tijdsmetingen te doen met de horizontale zaagtandregeling in een niet gecalibreerde stand. Dit vergroot het nuttig gebruiksgebied met een factor 3. De HP 1726A bevat tevens het HP dubbele markeringssysteem voor precieze identificatie van het te meten tijdsinterval. Er kan gewerkt worden in twee verschillende tijdsmeting instellingen (dit is de methode om twee signalen over elkaar heen te positioneren) en de getriggerde methode.
HEWLETT-PACKARD NED. B.V.
Van Heuven Goedhartlaan 121,
1181 KK AMSTELVEEN.
Tel. 020-472021.





BEELDVORMING TECHNIEKEN

De marktgroep ziekenhuizen van Philips Nederland zal uitgebreid aandacht besteden aan diverse nieuwe technieken voor beeldvorming bij medische diagnoses. Getoond worden de jongste resultaten die daarmee zijn bereikt in Nederlandse ziekenhuizen. Met name gaat het daarbij om klinische ervaringen met intraveneus vaatonderzoek, computertomografie, echografie en kernspinresonantie (nuclear magnetic resonance). Gemeenschappelijk element hierbij is de beeldvorming op basis van digitale informatie. De nieuwste resultaten met vaatonderzoek worden op 'Het Instrument' aan een DVI-console getoond. Van kernspinresonantie worden de meest recente klinische resultaten getoond zoals die zijn verkregen door het Academisch Ziekenhuis te Leiden, het eerste ziekenhuis in Nederland dat NMR toepast.
Moderne computertomografie en echografie (beeldvorming met ultrasoon geluid) worden gedemonstreerd met apparatuur waarbij de kwaliteit van de beelden voorop staat.
PHILIPS NEDERLAND B.V.
Postbus 523,
5600 AM EINDHOVEN.

RADIO TELEPHONE TESTER

Het unieke van dit testapparaat is, dat er 7 instrumenten in één behuizing zijn ondergebracht: een RF-signaal generator tot maximaal 940 MHz; een RF-wattmeter; een FM-lineaire detector; een frequentie-counter; een AF-level meter; een distorsie meter en een AF-oscillator. Het aantal benodigde verbindingen is beperkt tot slechts 3 aansluit-kabels. Naast de standaard metingen kun-



nen ook de SINAD- en NQS-methoden eenvoudig worden uitgevoerd.

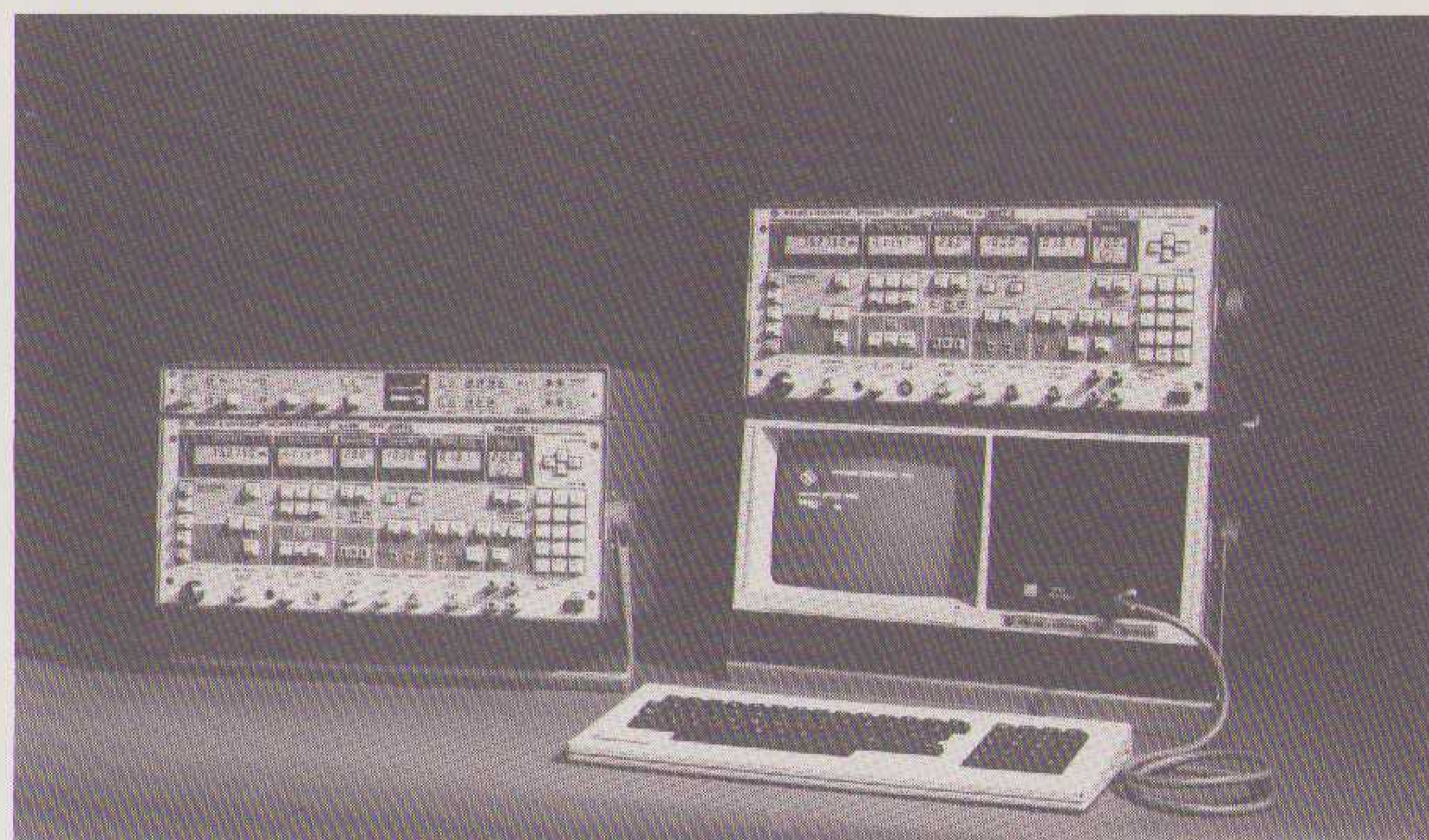
DIGITAAL/ANALOOG TESTER
Reinhardt is een firma die vooral gespecialiseerd is op het gebied van functie-testers waarmede o.a. geassembleerde printplaten, aangesloten bekabelingen in allerlei systemen en andere schakelingen functioneel worden getest. De ***ATS-DA-300*** is zo'n tester, geschikt voor eindcontrôle, productietest- en service-afdelingen. Er zijn in deze serie twee uitvoeringen: de kleinere 19-inch en de grote meettafel-uitvoering. Beide systemen zijn opgebouwd rond de 'Commodore' desktop-computer en voorzien van een speciaal software-pakket, een dual floppy-disk-drive en een aantal 19-inch racks, zodat naar behoefte door de klant kan worden gekozen voor een analoog- of digitaal testsysteem. Verder beschikt de functietester standaard over een IEEE (GP-IB) bus, waardoor het mogelijk is om ook externe test- en meetapparatuur te koppelen.
MECO Instr. and Processes B.V.
Sportlaan 76,
5223 AZ 's HERTOGENBOSCH.
Tel. 073-215550.



Op het Instrument 1983 ***(stand N204)*** zal ook Rohde & Schwarz vele nieuwe instrumenten presenteren. Al deze nieuwe apparaten zijn ondergebracht in de volgende items.



VELDSTERKTEMEETTECHNIEK.
Naast de bekende meetontvangers voor het HF-gebied van 9 kHz tot 30 MHz nu ook VHF/UHF-meetontvangers van 20 MHz tot 1300 MHz zowel handbediend en mobiel als volledig IEEE/IEC-bus programmeerbaar. Samen met de storingsarme processcontroller PUC kan een compleet HF/VHF/UHF-signaalbewakingssysteem worden opgebouwd, dat meet, berekent, registreert en protocolleert.



RADIOSTORINGSMEETTECHNIEK.
Met behulp van een testobject, een kunstnet en de programmeerbare meetontvanger ESH3 wordt een volledig automatische registratie gemaakt op een XYT-recorder van de veroorzaakte stoorsignalen van 9 kHz tot 30 MHz (e.e.a volgens CISPR-

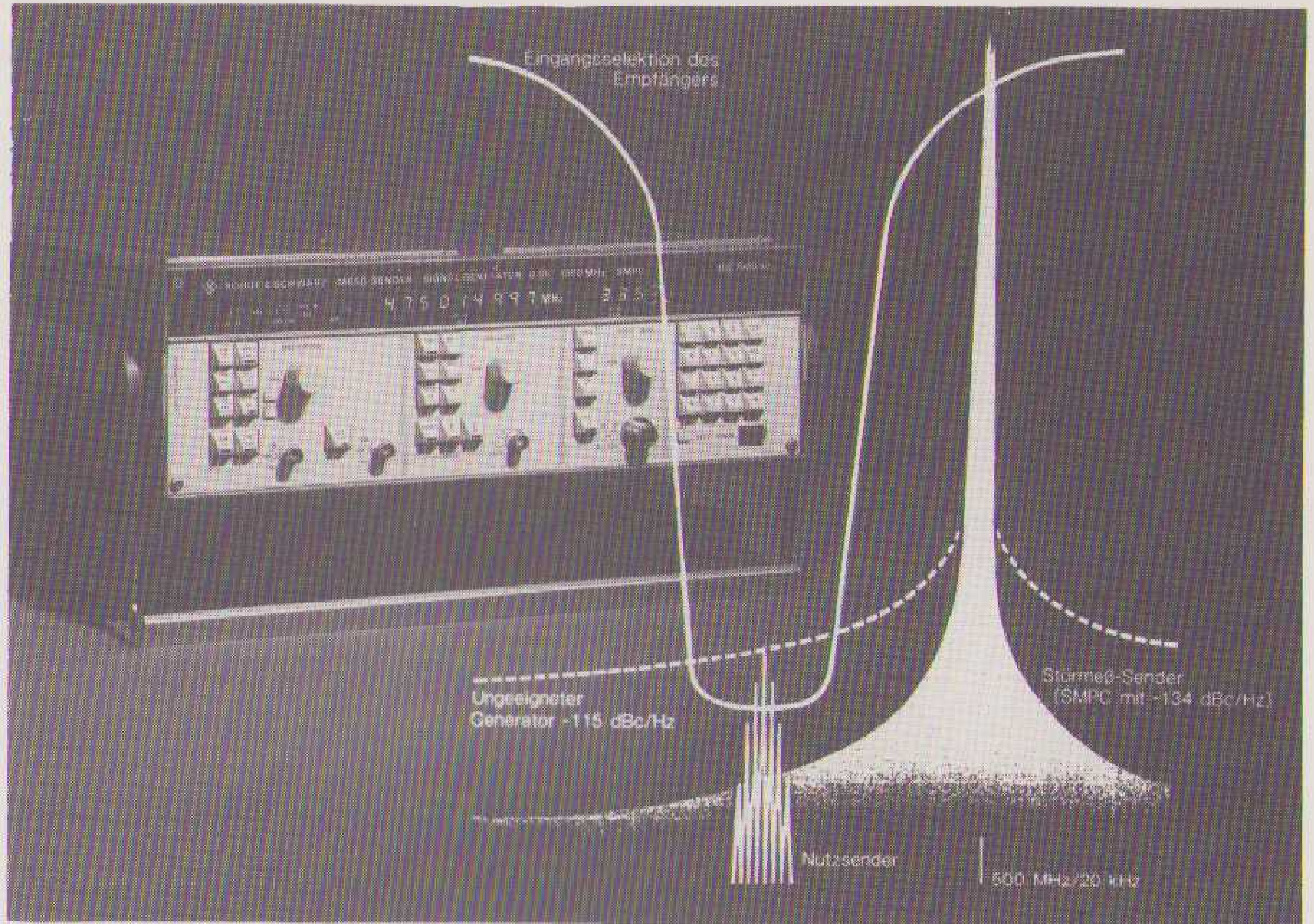
specificaties). Daarnaast voldoet deze ontvanger ook aan MIL, VDE, FCC en VG-normen. Om storingen in de hogere frequentiebanden te bepalen wordt met de nieuwe IEEE/IEC-bus compatibele meetontvanger ESVP en de processcontroller PUC een bandscan van 20 MHz tot 1300 MHz via de printer PUD geprotocolleerd.

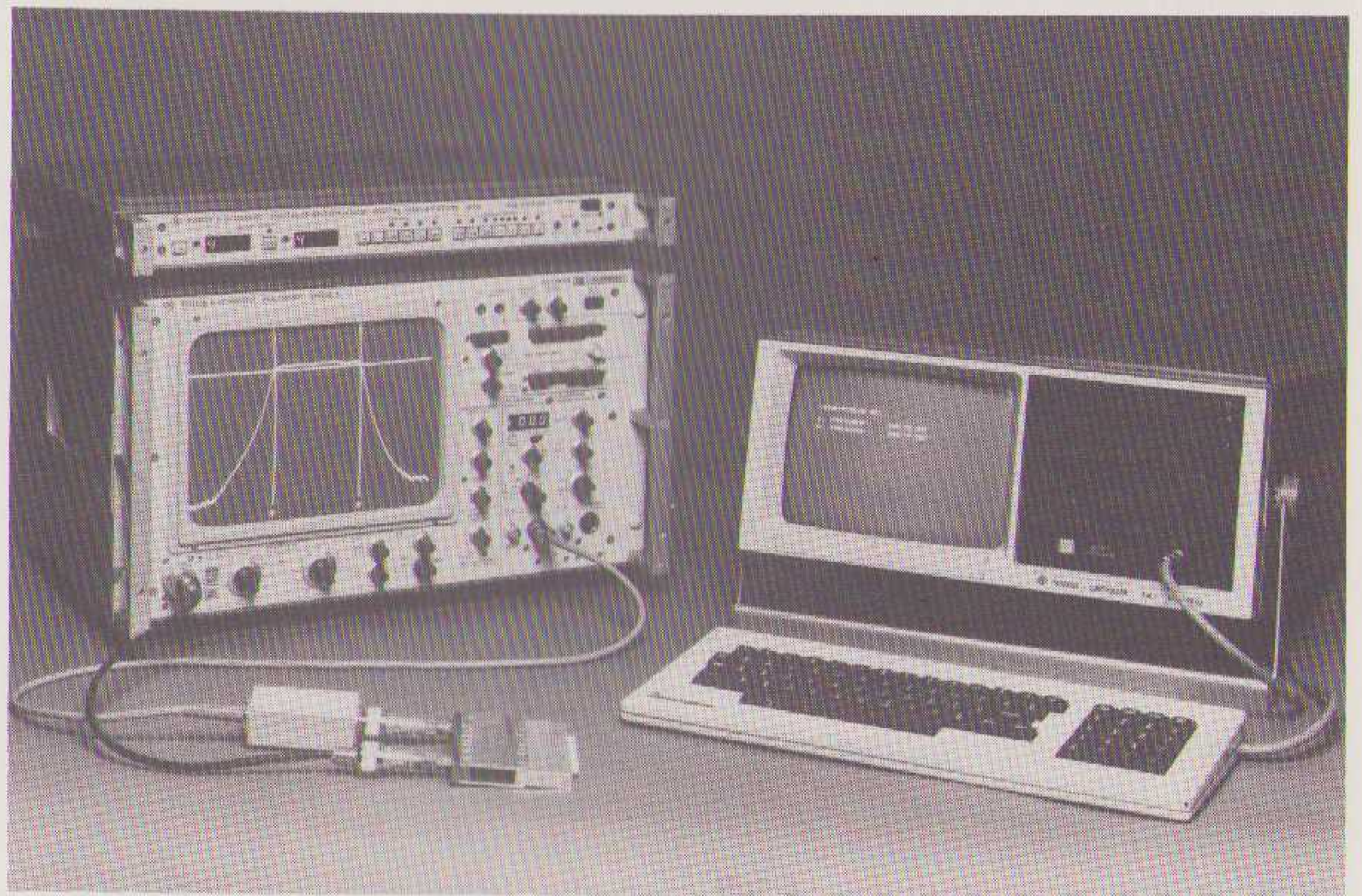
MEETZENDERS EN SYNTHESIZERS.
Voor dit onderdeel wordt een volledig programma getoond van moderne synthesized signaalgeneratoren in een frequentiebereik van 10 Hz tot 2500 MHz. In drie meetopstellingen zijn 5 synthesizers ondergebracht. In de eerste opstelling staat de geïnnoveerde lowcost meetzender SMS (100 kHz tot 1040 MHz). In de tweede opstelling de laagfrequent synthesizer SPN (10 Hz tot 1,3 MHz) met de true-RMS voltmeter URE. Daarnaast komt een octopus onder de moderne generatoren, de SWP. Dit apparaat is zowel generator als meetzender, alsook een sweeper met de daarbij behorende voordelen (freq.bereik 400 kHz tot 2500 MHz).

MOBILOFOON- EN TRANSCEIVER-MEETTECHNIEK.
Met de mobiele testset SMFP2 wordt een programmeerbare mobilofoon/-transceiver meetplaats op de markt gebracht, die naast de gebruikelijke mogelijkheden voor zender- en ontvangermetingen nu ook geschikt is voor selectieve oproep. Daarnaast zijn de meetmogelijkheden uitgebreid. Een en ander zal worden gedemonstreerd samen met een computer en een printer.

DIGITALE MEETTECHNIEK.
Met een meetopstelling van de Logic State Analyser IMAS, de Logic Timing Analyser IMAT en de Logic Generator IGA kunnen veel digitale problemen worden opgespoord en verholpen. Door middel van een microprocessorsysteem als testobject zal worden aangetoond met welk gemak een logic analyser van R&S met behulp van zijn softkeys te bedienen is.

ROHDE & SCHWARZ NED. B.V.
Maarssenbroeksedijk 6A,
3606 AN MAARSSEN.
Tel. 03465-60324.
(STAND N204).







ADVERTEERDERS INDEX

BURNDY NEDERLAND B.V. Waddinxveen, Mechelen (België) **2**
CACTUS COMPUTING Gent, België **29**
COMPUTER VIDEO SHOP B.V. Leiden, 's Gravenhage **53**
GOULD INSTR. B.V. Kortenhoef **60**
ING. BURO HARTOGS B.V. Rotterdam . . . **58**
RODEL GELUIDSTECHNIEK Delden **29**
ROTOR ELECTRONICA B.V. Den Dolder **30-31**
SPOELMAN ECONTRONICA Hardenberg **29**
VEKANO Eindhoven **59**
WERSI Woerden **29**
3M NEDERLAND B.V. Leiden **53**

ADVERTEREN?

Bel 030 - 790644

Vraagt u naar Ton Boers.

SLUITINGSDATUM OKTOBERUITGAVE

Maandag 5 SEPTEMBER